Preț 35.000 lei

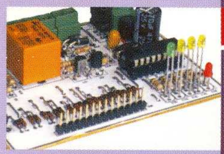
IUNIE 2004

Conex Club

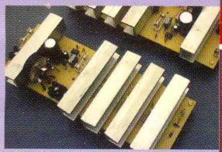
ANUL V / Nr. 58

06/2004

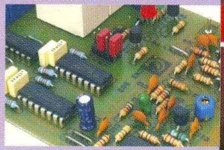
ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI



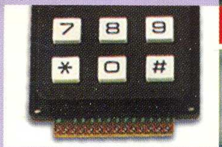
Alarmă cu PIC16F84



Sursă stabilizată 13,8V/4A



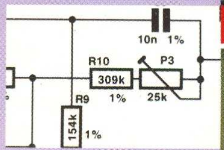
Emiţător / Receptor telecomandă



Cifru electronic cu 555



Amplificator 4W cu MOSFET



THD-metru pentru reţeaua 220Vca



Interfaţă pentru PC

intrări/ieşiri analogice şi digitale

portasol®

PORTASOL 50
Cod 5277
680.000 lei

Putere: 30W
Temperatură maximă: 400°C
Lungime: 196mm
Greutate: 60g

PRO II
Cod 9858
1.790.000 lei

Putere: 10-90W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 160g

TECHNIC
Cod 9764
1.200.000 lei

Putere: 10-90W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 160g

SUPER PRO
Cod 4714
1.990.000 lei

Putere: 25-125W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 165g

PROFESIONAL
Cod 5278
1.380.000 lei

Putere: 10-60W
Temperatură maximă: 400°C
Lungime: 177mm
Greutate: 60g

HI POWER
Cod 5276
5.240.000 lei

Putere: 100/150W
Temperatură maximă: 650°C
Lungime: 233mm
Greutate: 65/235g

PRO PIEZO
Cod 9510
1.650.000 lei

Putere: 15-75W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 175mm
Greutate: 170g

conex electronic | distribuitor pentru România

ConexClub



Lucian **Bercian**
lucian.bercian@conexelectronic.ro

Curs de inițiere

0. Cunoștințe de bază

TARGET 3001! este un program pentru desenarea schemei electrice, simularea și elaborarea proiectului unui circuit imprimat, incluzând și elemente de analiză electromagnetică (EMC). Spre deosebire de alte programe, proiectul **TARGET** are o singură bază de date, ceea ce duce la eliminarea erorilor care ar putea să apară la o eventuală conversie între mai multe baze de date. **TARGET** oferă un număr mare de biblioteci de simboluri, modele și componente. În plus, oferă lista de piese și lista de conexiuni. Componentele se pot plasa manual sau automat și pot fi modificate (editate) în orice moment. Pentru circuitul imprimat (PCB) se poate face rutare manuală, automată sau combinată (în orice moment rutarea automată se poate întrerupe pentru rutarea manuală a unor conexiuni și se poate continua cu rutarea automată a restului de conexiuni).

Convenții.

X, ALT - Simbolurile tastelor înseamnă **"apasă tasta";**

[X], [Xyz] - Expresiile dintre parantezele drepte semnifică **butoane** de pe ecran;

Abcd - Caracterele înclinate / italic înseamnă meniuri (**menues**), meniu de comenzi (**menue commands**) și intrări în submeniuri (**entries into pull down menues**) cum ar fi numele componentei (***name of component***) în biblioteca de componente;

Mx - Expresiile care încep cu **M** sunt **clicuri de mouse;**

TARGET recunoaște trei butoane de mouse: stâng (1), drept (2) și mijlociu (3).

Acționări posibile:

M1, M2, M3 un singur clic pe butonul respectiv;

M11, M22 dublu clic pe butonul respectiv;

M12 clic în același timp pe butoanele 1 și 2;

M1H, M2H clic și reținere cu butonul stâng respectiv drept;

▭ Expresiile încadrate înseamnă **nume ale ferestrelor** sau **nume ale câmpurilor de dialog;**

➔ Săgeata simplă înseamnă **"apasă...!"**, **"întrerupe...!"**, **"alege...!"**

⇒ Săgeata dublă înseamnă **urmează..., apare...;**

Exemplu: ➔ O ⇒ opțiune ➔ lățime traseu 0,3 mm înseamnă:

Apasă tasta O, fereastra "opți-

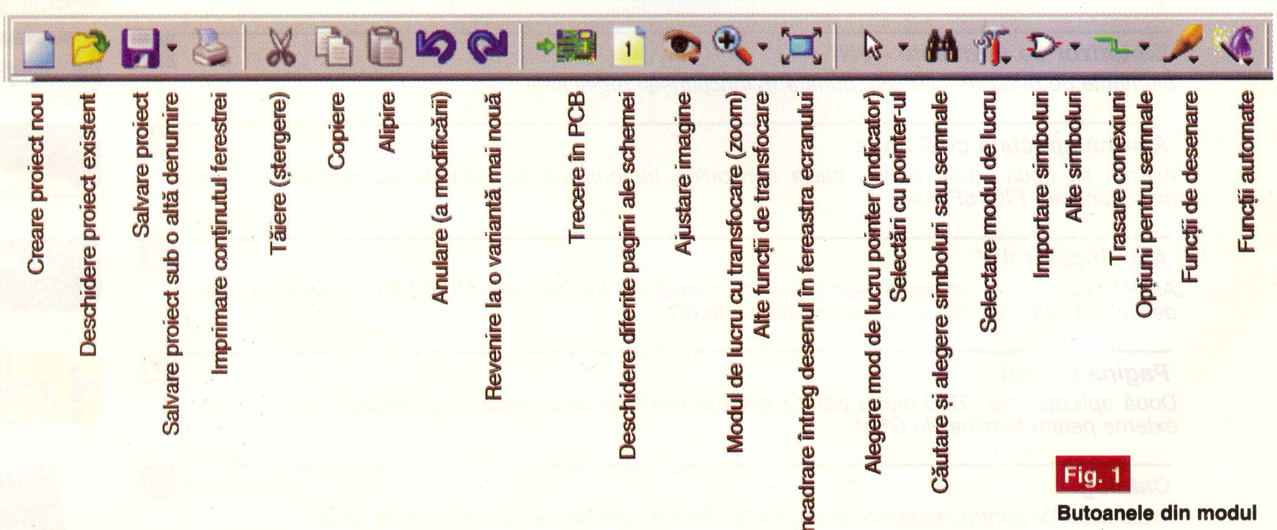


Fig. 1
Butoanele din modul de lucru schematic

uni" se va deschide, se alege lățimea traseului (track width) de 0,3mm.

După pornirea programului TARGET se poate deschide în orice moment al lucrului programul de asistare Help. Programul propriu-zis se deschide cu programul de desenare a schemei (se poate lucra și fără

xiune (bending mode) sau ***lățimea traseului (track width)***;



→ **M1** pe butonul "vrăjitor" ⇒ se deschide meniul cu ***funcții automate (automatic functions)*** adică ***start simulare (start simulation)*** sau ***verificare proiect (check project)***.

scheme nu trebuie activată opțiunea "create PCB without schematic" (crearea unui PCB fără schemă).

→ [OK] ⇒ 1 schemă s_dalay.T3001

Se încadrează întreaga schemă în ecran. Suprafața paginii de desen deschisă va avea 1m²!

Pentru o ușoară manipulare a desenului ...

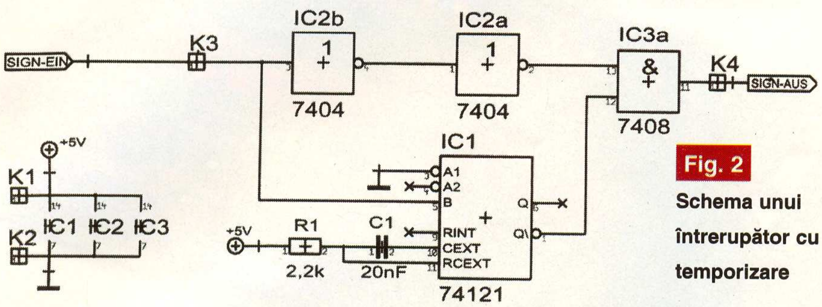


Fig. 2

Schema unui întrerupător cu temporizare

1.2...se inserează un format A4 "DinA 4":

→ **[import component]** ⇒ se importă un simbol.

Fereastra deschisă arată:

* În partea dreaptă înregistrările: "Component Libraries", "Component Selection" și "Component Search"/ Bibliotecile de simboluri, Selectare simboluri și Căutare simboluri, mai jos lista bibliotecilor și mai jos, calea (locul de salvare).

* În partea stângă desenul simbolului componentei.

→***FRAMES.SYM3001*** (din lista de librării), →***DINA4VER*** (din lista de simboluri), →**[import component]** / import simbol.

Pe ecran apare formatul A4 vertical. El este fixat de pointer și se lasă cu **M1**. **M12** încheie operația. Acționând **M22** se încadrează toată imaginea în ecran.

Înainte de introducerea simbolurilor trebuie...

schemă, direct cu trasarea circuitului imprimat). Apar header-ul, meniul principal, "bara cu instrumente", aria de lucru și lina de subsol.

În "bara cu instrumente" sunt mai multe butoane specifice programului TARGET. Dacă cursorul se așează pe un buton fără clic, apare o scurtă informare despre funcția butonului respectiv.

Butoanele din **modul de lucru schematic** sunt prezentate în figura 1.

Simboluri suplimentare

Instrumentele cu **funcții suplimentare** oferă posibilitatea de a se alege alte funcții, subfuncții, opțiuni sau introducerea parametrilor.

Exemple:



→ **M1** pe simbolul tranzistorului ⇒ este activată funcția principală ***importă simbol (import component);***

→ **M1** pe ▼⇒ se pot selecta celelalte funcții de import al simbolurilor ***importul restului simbolului (import rests of components)*** sau ***inserarea simbolurilor de referință (insert reference symbols);***



→ **M1** pe butonul semnal ⇒ este activată funcția principală ***plasează conexiune (place wire);***

→ M1 pe ▼⇒ se deschide un meniu de ***opțiuni pentru semnal (signal options)*** și se pot selecta alte funcții cum ar fi ***mod de fle-***

Tastele mouse*-ului în mod de lucru normal (pointer mode)*

Stânga: M1, M11, M1H, ↑(Shift) + M1 O selectare și o corectare a tuturor elementelor desenate

Dreapta: funcțiile de transfocare

M2 mărirea zonei din jurul pointer-ului;

M22 micșorarea zonei din jurul pointer-ului;

M2H și tras spre dreapta - "prinde" o fereastră și o mărește;

M2H și tras spre stânga - pe ecran se afișează întreaga schemă (F7);

Mijloc: M3 deschide un meniu referitor la întreaga schemă;

Stânga și dreapta simultan: M12 acțiunea curentă este abandonată (ESC).

1. Modul de lucru SCHEMATIC

În acest capitol se va prezenta un exemplu de cum se desenează o schemă electrică. Se va desena schema unui întrerupător cu temporizare.

Notă. Agrafele - "cruce" (mânerele) - simbolurilor nu sunt vizibile dacă schema este desenată la imprimantă. În figura 1 a fost luată o imagine de pe ecran.

1.1 Începerea unui proiect nou, denumit: s_delay:

→ [New project] / Proiect nou ⇒ Creează un proiect TARGET nou → nume fișier: s_delay. TARGET creează automat extensia .T3001. Pentru desenarea unei

1.3 ... să se comute pe grilă:

→***View***, →***Grid...***⇒ Fereastra grilei.

Se selectează ***"grid as points"*** / grila ca puncte în locul " grid invisible". Celelalte setări din această fereastră rămân aceleași.

În mod special pasul grilei trebuie să rămână 0,635 mm (= 1/40" = 25/1000" = 25 mil) deoarece simbolurile bibliotecilor se bazează pe această grilă.

După →[OK] va fi vizibilă grila formată din puncte. Dacă nu, scala poate fi prea mică. Se mărește cu **M2**. Grila vă va ajuta la desenarea semnalelor și vă va ajuta atunci când...

1.4 ...se inserează simboluri

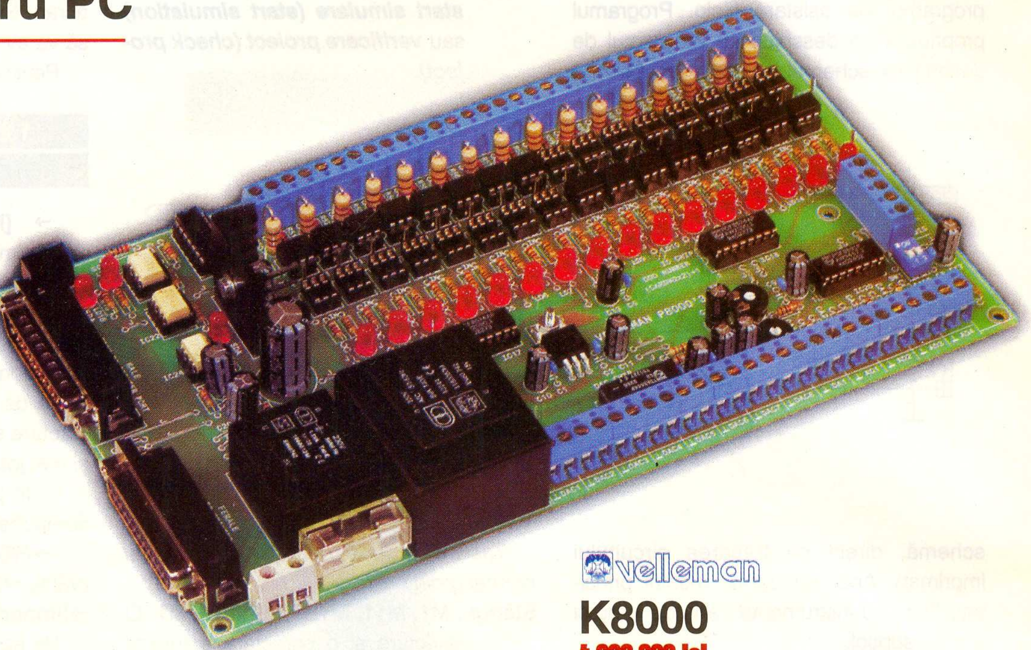
Se procedează conform descrierii de la 1.2.

Pentru a se putea face mai târziu simularea proiectului, trebuie alese numai simbolurile care au model de simulare. Se aleg la import "numai simbolurile cu model" (***with model only***); în acest fel vor fi oferite numai aceste simboluri.

- continuare în pagina 30 -

Interfață pentru PC

cu intrări/ieșiri analogice și digitale



velleman

K8000

4.990.000 lei

Cartela *K8000*, realizată de firma belgiană *Velleman*, permite comunicarea PC-ului cu orice periferic. Ea dispune de 16 conexiuni digitale, izolate optic, ce pot fi programate ca intrări sau ieșiri, de 8 ieșiri analogice, plus una de precizie, 4 intrări analogice și de o conexiune pentru bus I2C. Cartela se conectează la portul paralel al PC-ului și permite dezvoltarea a numeroase aplicații simple sau complexe în Turbo Pascal, C++, Qbasic pentru DOS sau Visual Basic pentru Windows. Se livrează cu o serie de biblioteci și mici exemple.

Majoritatea aplicațiilor industriale (ca și cele domestice de azi), sunt conduse de sisteme electronice. O bună parte din acestea sunt comandate la distanță de un PC, prin intermediul interfețelor conectate la porturile sale de comunicație (paralel - LPT, serial - COM sau USB). Este necesară separarea galvanică între PC și elementele de execuție, cu optocuploare, pentru a nu risca defectarea porturilor de comunicație, ca de altfel, uneori și conversia semnalelor, pentru a asigura compatibilitatea.

În esență, o cartelă pentru PC se constituie dintr-un număr de resurse I/O (intrări/ieșiri), care preiau informația dinspre exterior, respectiv comandă elementele de execuție, analiza și deciziile fiind luate pe cale software, prin intermediul PC-ului.

Descrierea funcțiilor interfeței

Interfața se constituie din 16 intrări / ieșiri digitale izolate optic, 8 ieșiri analogice, o ieșire analogică de precizie și alte 4 intrări analogice. În plus, dispune de un bus I2C, pentru comunicație cu alte interfețe. Conectarea la PC se realizează la portul paralel.

Toate aceste funcții sunt prezentate explicit în figura 1 și detaliate mai jos.

Interfața digitală

În mod "ieșiri", cele 16 I/O izolate optic furnizează un curent maxim de 50mA/canal, la o tensiune ce nu depășește 30Vcc. În mod "intrări", 1 logic corespunde unui nivel superior de +5V/5mA. Pentru a nu pune în discuție integritatea optocuploarelor (defectarea LED-ului intern de la intrarea optocuplorului, *vezi figura 3*), valoarea parametrilor de intrare nu trebuie să fie mai mare de 20V/40mA.

Interfața analogică

Cele 8 ieșiri analogice (sau convertorul digital / analogic - D/A) sunt în măsură să furnizeze un curent maxim de 6mA, respectiv +0,1V....11,5V pentru 2mA. Valorea tensiunii specificate se poate modifica în interiorul acestei game în 64 de trepte, utilizându-se un convertor D/A pe 6 biți, fiecărui pas corespunzându-i o "treaptă" de 160mV (rezoluția convertorului). Cu ajutorul unui trimer se poate regla valoarea maximă oferită la ieșire (RV1 la IC19, vezi figura 2), numărul de pași rămânând același (64).

Ieșirea analogică de precizie (oferită de IC20, notată DA1) poate furniza maxim 2mA, pentru valori de tensiune în gama 0...4,5V. Curentul nominal este de 0,5mA. Rezoluția acestei ieșiri este însă, mai mare, 17,5mV / pas. Conversia D/A se realizează pe 8 biți (256 de pași). Există de asemenea posibilitatea de a modifica gama de tensiuni, la pragul superior (scade rezoluția, numărul de pași rămâne însă același), acționând asupra trimer-ului RV2, montat la pinul 14 a lui IC20.

Cele 4 intrări analogice (notate AD1...AD4, oferite de IC20) admit la intrare minimum 0V și maximum 5V, impedanța de intrare fiind foarte mare: 50MΩ. Tensiunea oferită la ieșire se poate regla în 256 de pași (rezoluție pe 8 biți, 19,5mV/pas).

Bus-ul I2C

Printre resursele interfeței se află și un bus I2C, ce permite comunicarea cu alte echipamente, ce acceptă acest protocol, precum și (foarte important) **conectarea în paralel a maxim 4 astfel de interfețe**, K8000, în **mod master - slave** (o interfață master și 3 slave).

Pe fiecare interfață este montat un *dip-switch* cu 2 poli (SW1 la IC20, figura 2) pentru codificare (identificare).

Comentarii asupra schemei electrice

Alimentarea interfeței se face direct de la rețeaua electrică, fiind echipată cu transformatoare de rețea proprii. Două regulatoare integrate cu 3 terminale oferă tensiunile stabilizate (+5V și +12V) necesare funcționării interfeței și reglării referințelor de tensiune pentru convertoarele N/A (din RV1 și RV2). Unul din transformatoare alimentează, printr-un stabilizator parametric cu diodă Zener

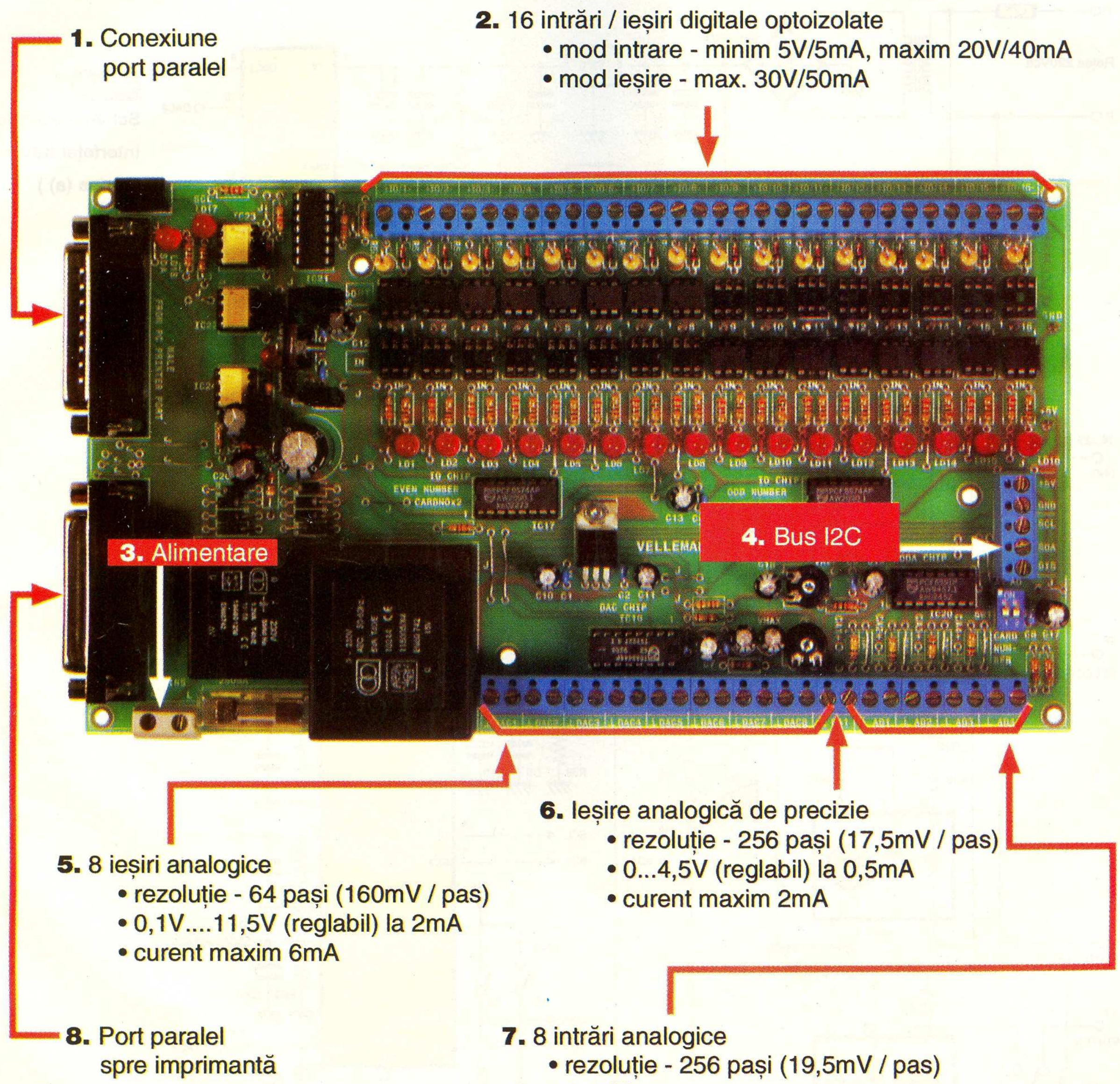


Fig. 1

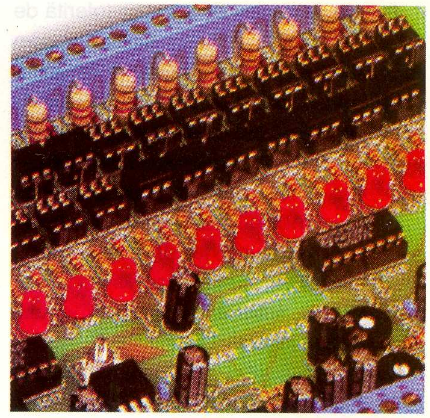
Exemple de utilizări posibile ale interfeței K8000 pentru PC

(R49 - ZD1) optocuploarele de interfață cu portul LPT al PC-ului.

Pentru comunicație cu PC-ul se utilizează numai pinii 13, 14 și 17 (plus masa 18...25). În particular, comunicația se face pe bus I2C: pe pinul 17 (Select In) se vehiculează semnalul de sincronizare (ceas), SCL. Pinul 14 (Auto Feed) este utilizat ca semnal de date, SDA de la PC către interfață, iar pinul13 ca semnal SDA de la interfață la PC, comutat cu releul RY1. Trei optocuploare, IC22...IC24, realizează izolarea galvanică a portului LPT de interfața K8000. Liniile SDA și SCL sunt separate de circuitele I/O de trei buffere neinversoare.

Cele 16 intrări/ieșiri digitale sunt gestionate de un "microcontroler" pentru magistrală de telecomunicații de 8 biți - PCF8574, în esență un port bidirecțional pentru 8 linii. Izolarea optică se realizează cu optocuploare 4N33.

TDA8444 conține 8 convertoare D/A programabile pe 6 biți, valoarea maximă a tensiunii de ieșire fiind dată de valoarea tensiunii de la pinul 2. Pentru a programa cele 6 convertoare D/A se utilizează conexiunile bus-ului I2C: pinii 4 - SCL și 3



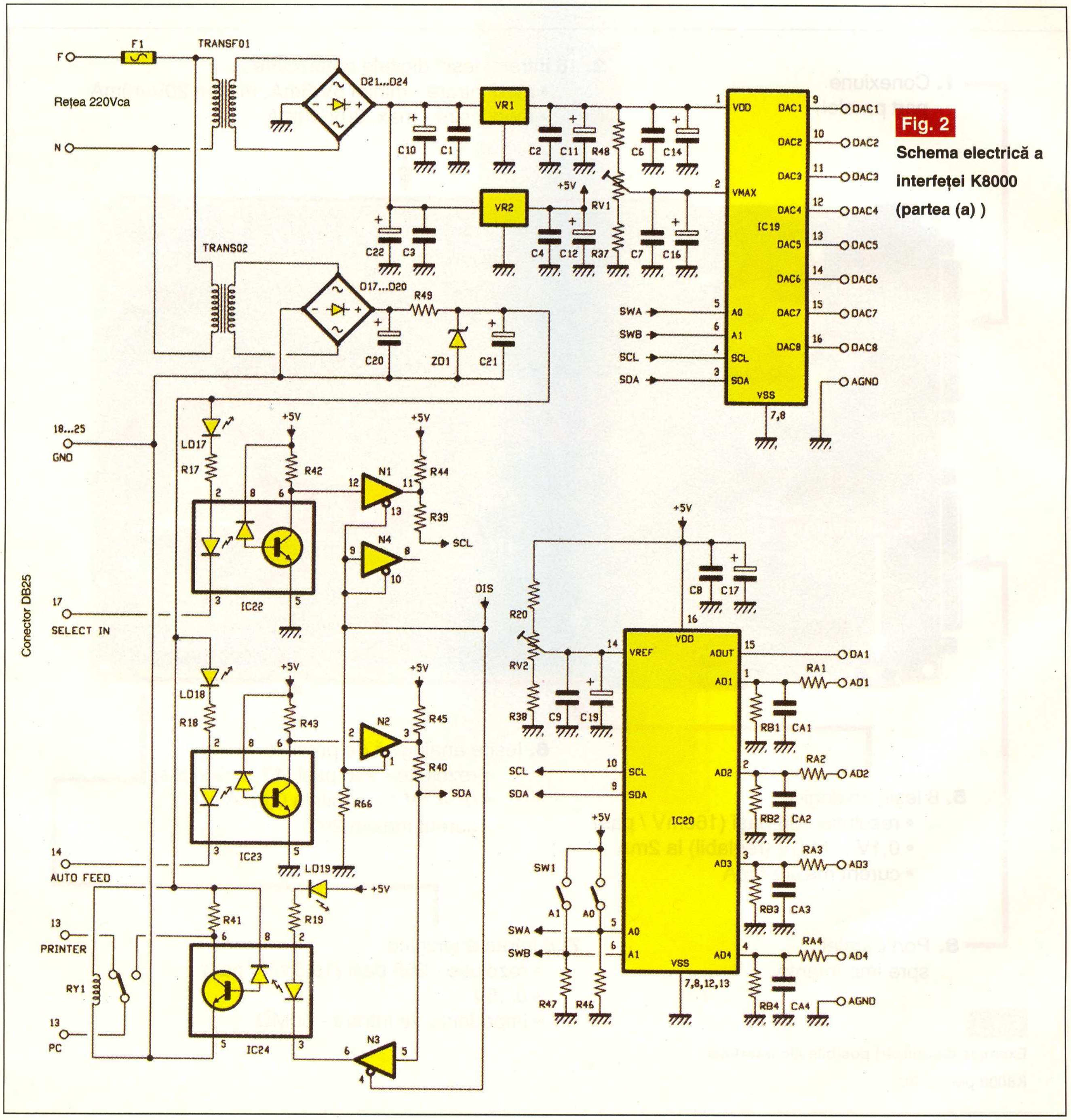


Fig. 2

Schema electrică a interfeței K8000 (partea (a))

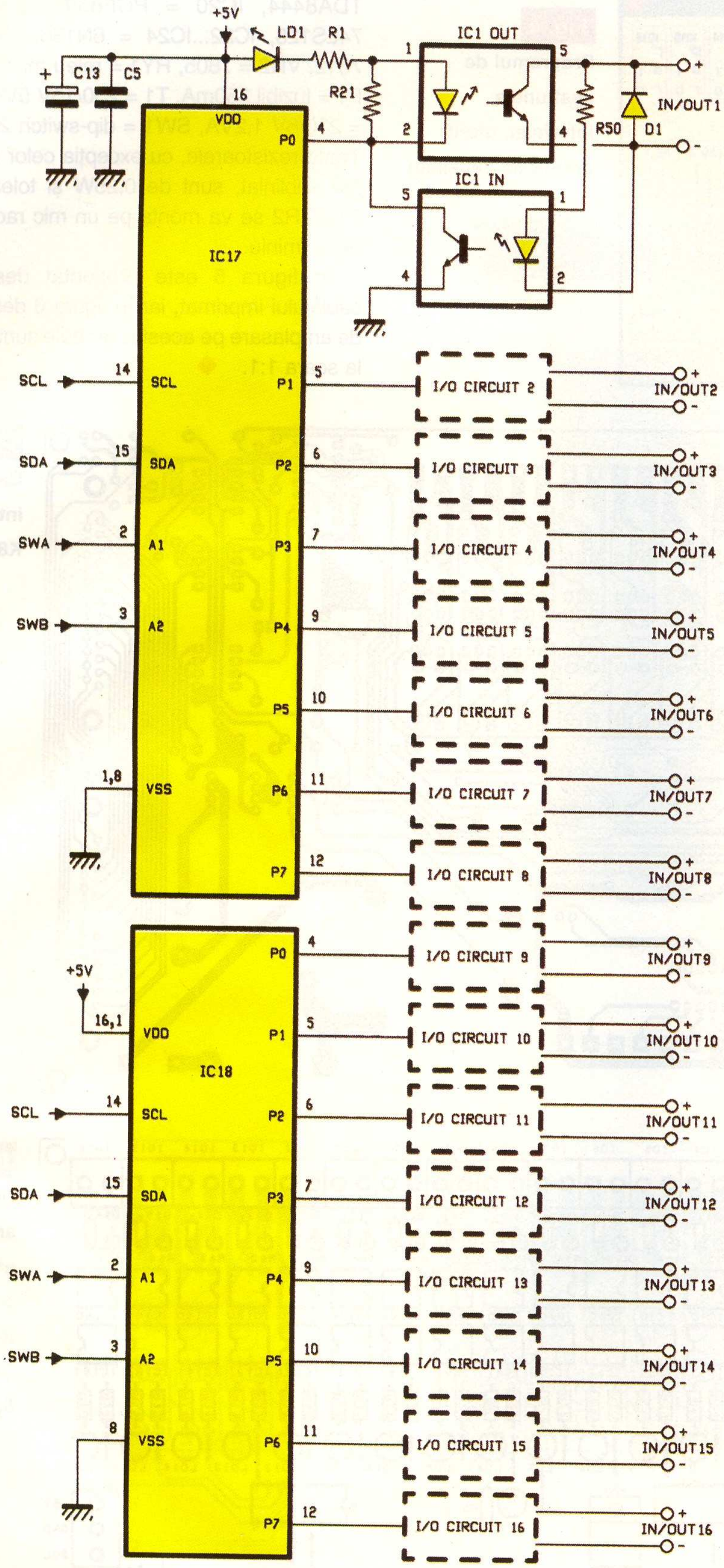


Fig. 3

Schema electrică a interfeței K8000 (partea (b), intrări / ieșiri digitale)

- SDA pentru "încărcarea datelor" și, respectiv pinii A0, A1 și A2 (neutilizat) pentru a specifica adresa circuitului integrat.

IC20 - PCF8591 - este un convertor N/A și A/N pe 8 biți cu 4 canale, multiplexat (4 intrări și o ieșire). Modul de comunicare și adresare este similar. Pentru fiecare intrare analogică sunt disponibile rețele RAx/RBx/CAx pentru filtrarea semnalelor. Pentru RB = 100kΩ, RA scurt-circuit și CA nemontat, nu există atenuare sau filtrare pe semnal. Dacă RA=10kΩ, fără RB și cu CA = 330nF se realizează o filtrare cu -3dB la 50Hz. Valoarea condensatorului CA pentru a realiza filtrarea unei frecvențe f este:

CA = 1: (6,28 * f * RA)

Pentru RA = 18kΩ, RB = 2kΩ și fără CA se obține o atenuare cu 10 a semnalului aplicat pe intrarea analogică Adx. Valoarea acestei atenuări se modifică conform formulei următoare:

A = RB: (RA + RB)

În sfârșit, cu RA scurt-circuit, RB = 220Ω și fără CA se obține un convertor curent / tensiune, transformând o intensitate de curent de 4...20mA într-o tensiune de 0,8...4V.

Adresarea circuitelor integrate se realizează de la dip-switch-ul cu 2 poli, notat SW1.

Software

Un program complet (descărcat de pe site-ul www.velleman.be) permite gestiunea interfeței, respectiv citirea și modificarea de stări captate pe intrările / ieșirile analogice și numerice (figura 4).

De asemenea, pentru a permite dezvoltarea de aplicații proprii, Velleman oferă o serie de biblioteci și mici exemple (editate în limbajele Turbo Pascal, C++, QBasic în DOS și Visual Basic în Windows) pentru a executa o serie de operații de bază (citire, configurare intrări / ieșiri, inițializarea liniilor bus-ului I2C, etc.).

Realizare practică

Toate componentele aplicației pot fi procurate de pe piața românească. Versiunea kit a interfeței K8000 (neasamblată) poate fi procurată de la Conex Electronic.

Componetele prezentate în schemă au valorile:

R1...R18 = 100, R19 = 47, R20 = 150, R21...R36 = 220, R37...R38 = 1k, R39...R47 = 4k7, R49 = 10, R50...R65 = 470 / 1W, R66 = 220, RV1...RV2 = 10k semireglabil, C1...C9 = 100n, C10...C19 = 100u / 25V, C20...C21 = 470u / 25V, C22 = 2200u / 25V, D1...D16 = 1N4148, D17...D24 = 1N4007, DZ1 = 4V7, LD1...LD19 = LED-uri roșii, IC1...IC16 = 4N33, IC17...IC18 = PCF8574A, IC19 =

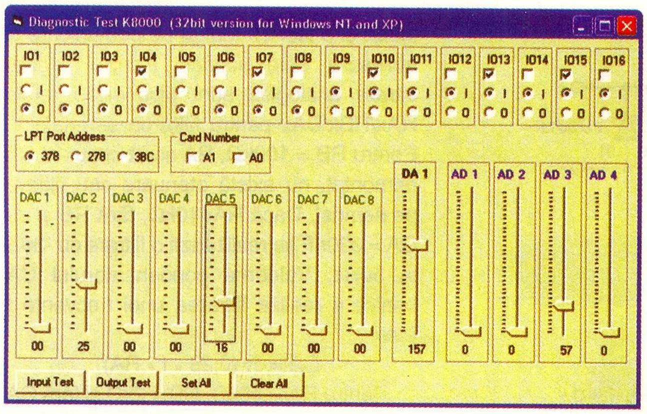


Fig. 4 Programul de gestiune a interfeței, oferit gratuit de Velleman

TDA8444, IC20 = PCF8591, IC21 = 74LS125, IC22...IC24 = 6N136, VR1 = 7812, VR2 = 7805, RY1 = releu miniatură, F1 = fuzibil 250mA, T1 = 230/15V 5VA, T2 = 230/6V 1,2VA, SW1 = dip-switch 2 poli. Toate rezistoarele, cu excepția celor unde s-a subliniat, sunt de 0,25W și toleranță 5%. VR2 se va monta pe un mic radiator de aluminiu.

În figura 5 este prezentat desenul cablajului imprimat, iar în figura 6 desenul de amplasare pe acesta. Ambele sunt date la scara 1:1. ◆

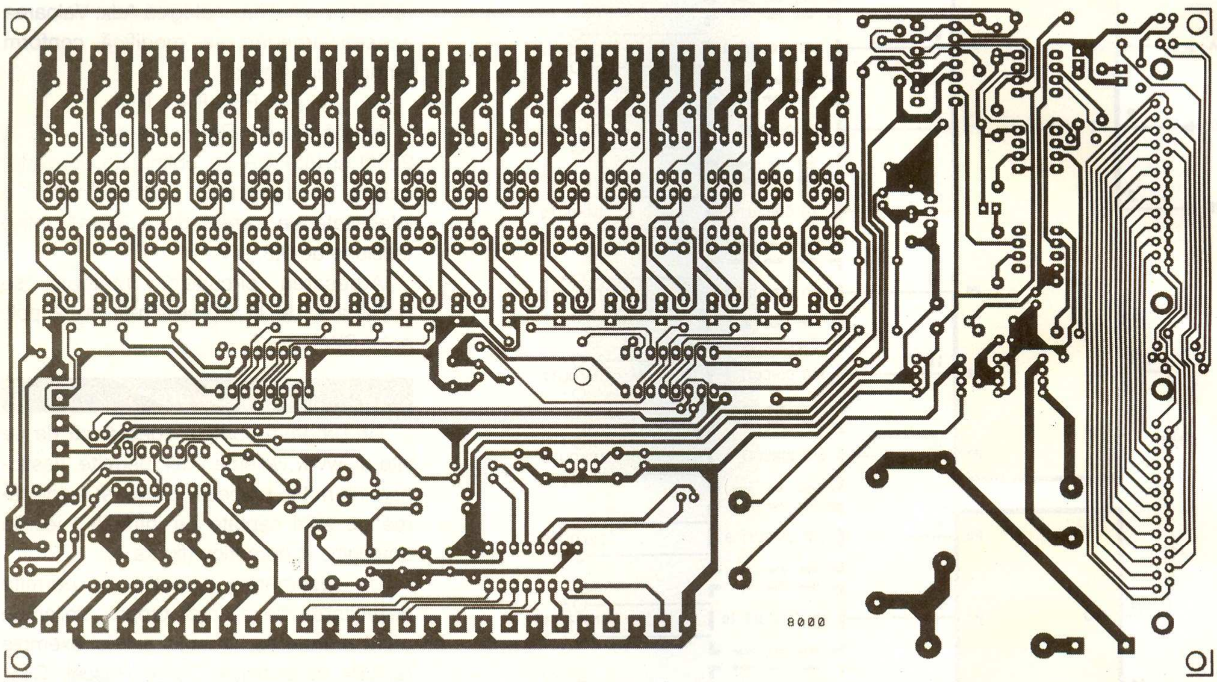


Fig. 5 Cablajul interfeței K8000

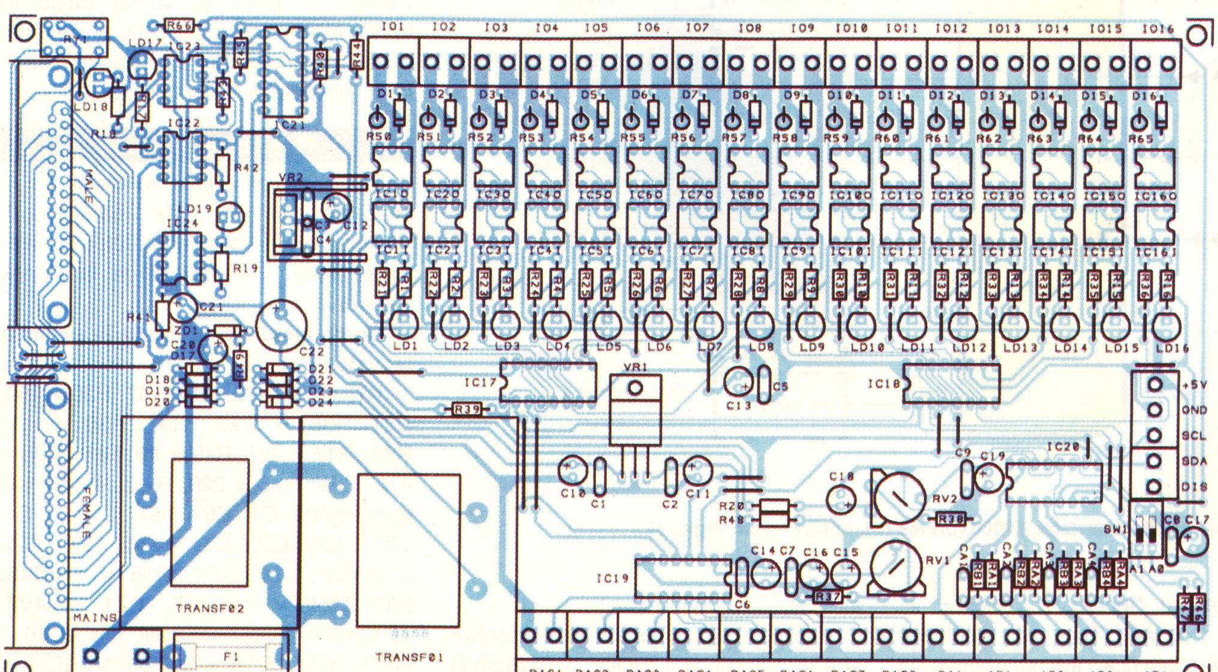


Fig. 6 Desenul de amplasare al componentelor pe cablajul din figura 5

velleman® INSTRUMENTS

INTERFEȚE DIGITALE PENTRU PC





PCS500
Cod 1262 **Preț: 22.720.000 lei**

1 Channel digital PC Scope

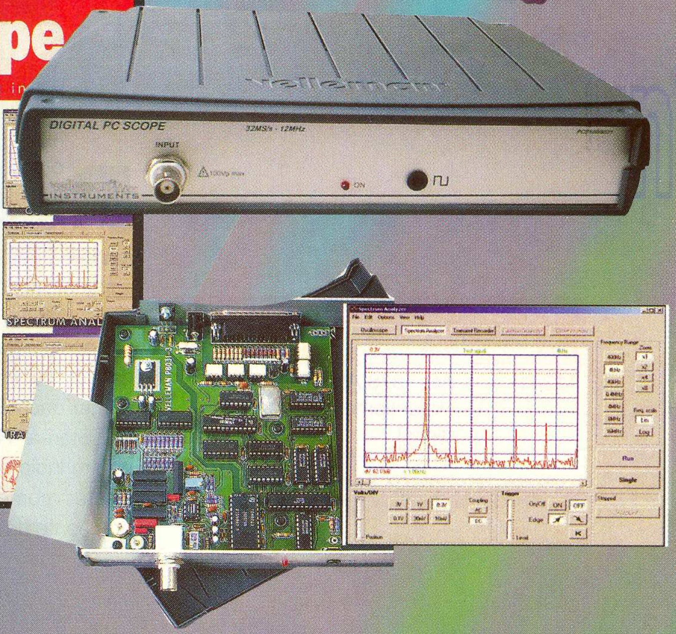
K8031 measuring instrument

- Input impedance : 1 Mohm / 30pF
- Bandwidth ±3dB: 0 Hz to 12MHz
- Step markers for voltage, time and frequency
- Input sensitivity : 10mV to 3V per division
- Sampling frequency: 800Hz to 32MHz (Real-time)
- Vertical resolution: 8 bit
- Auto setup function
- Optically isolated from computer
- Record and display screens & data
- Supply voltage : 9 - 10Vdc / 500mA
- Dimensions: 230x165x45mm (9x6.5x1.8")
- Weight: 400g (14oz)



KIT version ✓ Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

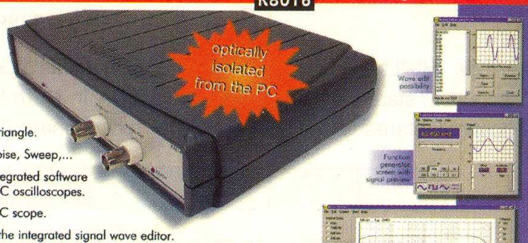


K8031
Cod 11344 **Preț: 6.110.000 lei**

PC Function Generator 0-1 MHz

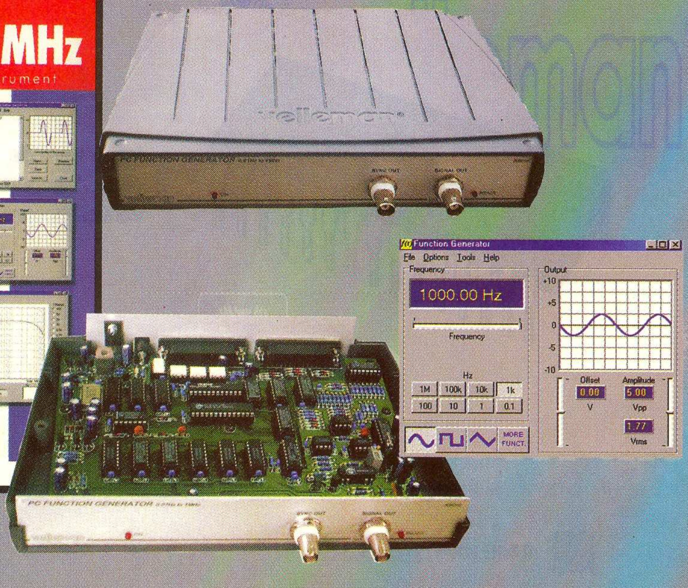
K8016 measuring instrument

- ☑ Frequency range from 0.01Hz to 1 MHz.
- ☑ Crystal-based stability.
- ☑ Low sine wave distortion.
- ☑ TTL level synchronization output.
- ☑ Stores up to 32K of waveform points.
- ☑ Standard waveforms: Sine, Square, and Triangle.
- ☑ Predefined library waveforms included: Noise, Sweep,...
- ☑ Includes Windows™ '95/'98/NT/2000 integrated software for the function generator and Velleman PC oscilloscopes.
- ☑ Extended bode plot option together with PC scope.
- ☑ You can create your own waveforms with the integrated signal wave editor.
- ☑ Can be chained with Velleman PC oscilloscopes to the same PC printer port (LPT1, 2 or 3).

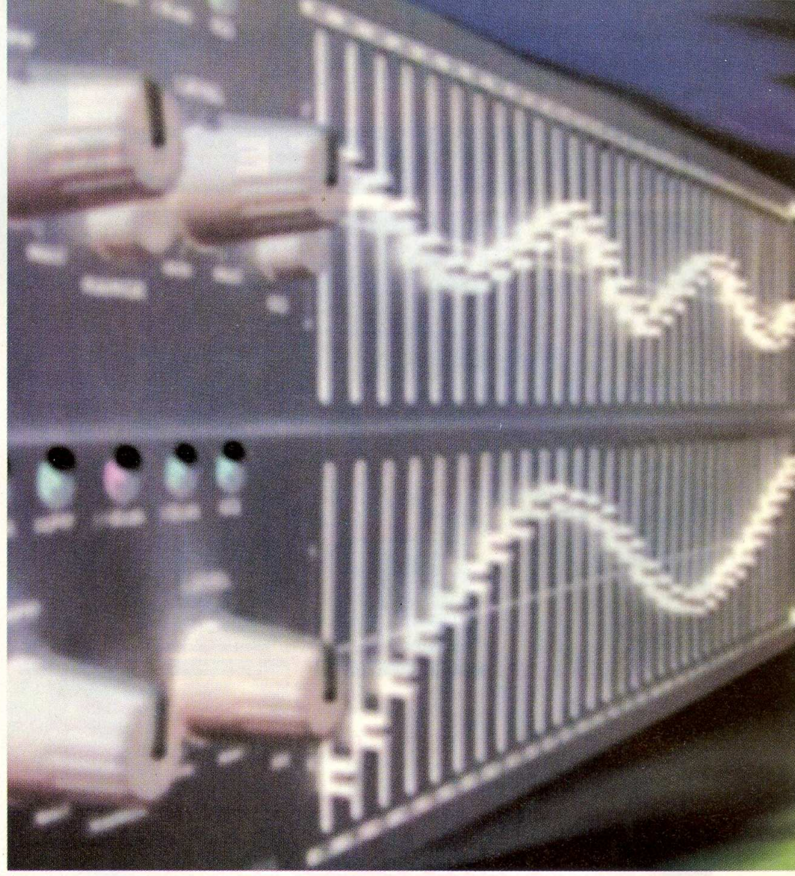


KIT version ✓ Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

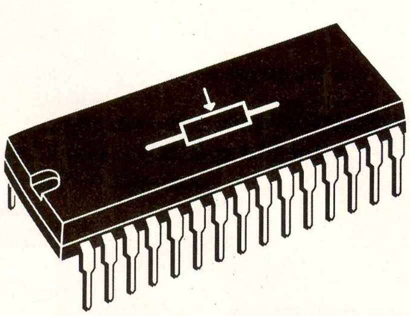


K8016
Cod 1890 **Preț: 6.590.000 lei**



Introducere în
potențiometre digitale
(partea a II-a)

Virgil **Golumbeanu**
Norocel - Dragoș **Codreanu**
Facultatea Electronică și Tc., UPB-CETTI
virgil.golumbeanu@cetti.ro



Potențiometrul X9241 funcționează în toate aplicațiile ca dispozitiv "slave", transferul de informații în ambele direcții fiind coordonat de circuitul emițător (calculator, microcontroler, etc). Principiul de funcționare se bazează pe protocolul specific interfeței seriale. Starea datelor pe linia SDA poate fi modificată numai dacă SCL se află în starea logică "L". Starea "H" a liniei SCL este rezervată pentru indicarea condițiilor de start și stop. Toate comenzile către X9241 sunt precedate de condiția de start, care constă pentru condiția de start și nu răspunde la nici-o comandă până când această condiție nu este îndeplinită. Toate comunicațiile trebuie terminate cu condiția de stop, care constă într-o tranziție "L"-"H" a liniei SDA în timp ce SCL este în starea logică "H".

Recunoașterea este o convenție soft utilizată la transmisia "master-slave" pentru a indica recepția cu succes a datelor transmise de emițător. După transmiterea celor opt biți de date, dispozitivul master generează al nouălea ciclu de tact

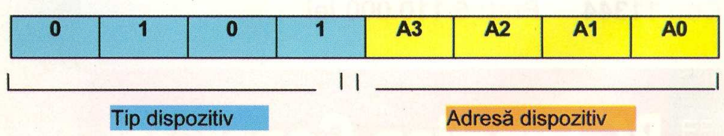


Fig. 4
Adresa receptorului (potențiometrului)

într-o tranziție "H"-"L" a liniei SDA în timp ce SCL se află în starea logică "H". X9241 verifică continuu starea liniilor SDA și SCL și în această perioadă receptorul pune linia SDA în stare logică "L", confirmând astfel recepționarea datelor. X9241 va răspunde

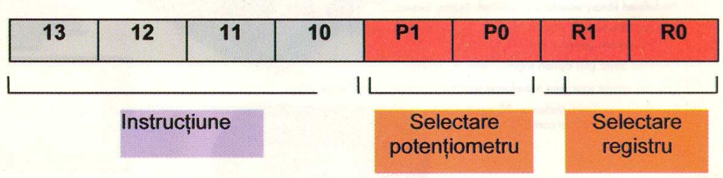


Fig. 5
Structura instrucțiunii

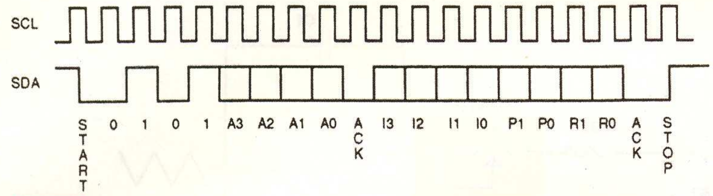


Fig. 6

Secvența de comandă de doi octeți

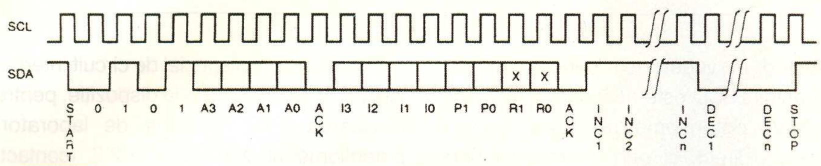


Fig. 7

Secvența de comandă incrementare-decrementare

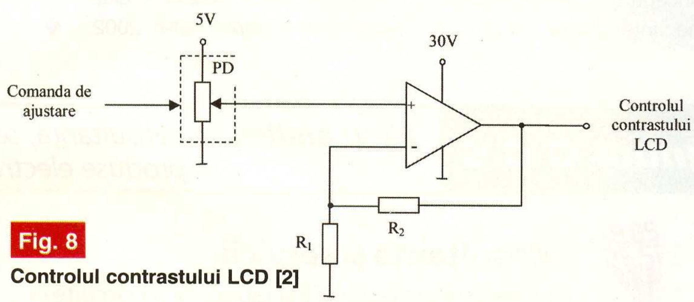


Fig. 8

Controlul contrastului LCD [2]

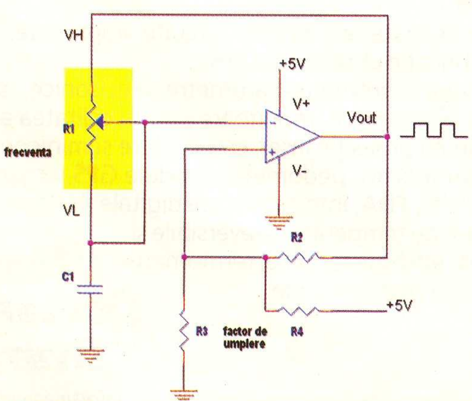


Fig. 9 **Oscilator**

cu un semnal de recunoaștere după recepția condiției de start și a adresei sale, și încă o dată după receptarea comenzilor.

X9241 cuprinde patru rețele rezistive. Fiecare rețea conține 63 de rezistoare conectate în serie. Fiecare capăt fizic al rețelei corespunde unui terminal al potențiometrului mecanic. Cele două capete terminale ale rețelei și orice segment ce conectează două rezistoare sunt conectate la terminalul cursorului prin intermediul comutatoarelor electronice. La un moment dat un singur comutator este acționat. Comutatoarele sunt controlate de registrul numărător al cursorului (WCR). Cei șase biți mai puțin semnificativi ai WCR sunt decodificați pentru a selecta și acționa unul din cele 64 comutatoare. Conținutul WCR poate fi modificat direct prin transferul datelor conținute de unul din registrele de date asociate acestuia.

După condiția de start, circuitul "master" trimite la ieșire adresa de accesare a receptorului. Cei mai semnificativi patru biți ai adresei specifică tipul dispozitivului receptor. Pentru X9241 aceștia sunt 0101. Următorii patru biți reprezintă adresa dispozitivului, care fizic sunt definite de liniile de adresă A0 - A3, vezi figura 4. X9241 compară datele seriale cu starea adreselor; când acestea coincid trimite un semnal de recunoaștere.

Următorii biți trimiși către X9241 reprezintă informația instrucțiunii, selectarea potențiometrului și a registrului (figura 5).

Cei patru biți mai semnificativi definesc instrucțiunea. Următorii doi biți (P0, P1) selectează unul din cele patru potențiometre ce va fi afectat de instrucțiune. Ultimii doi biți (R1, R0) selectează unul din cele patru registre ale potențiometrului.

Patru din cele nouă instrucțiuni sunt de doi octeți și se prezintă ca în figura 6. Aceste instrucțiuni sunt folosite pentru schimbul de date între WCR și unul din cele patru registre de date.

Patru instrucțiuni necesită secvență de trei cuvinte, ele fiind folosite pentru transferul datelor între "master" și X9241. Acestea sunt:

- Citește WCR - citește poziția curentă a cursorului potențiometrului selectat;
- Scrie WCR - modifică poziția curentă a cursorului potențiometrului selectat;
- Citește registrul de date - citește conținutul registrului de date selectat;
- Scrie registrul de date - încarcă cu o nouă valoare registrul de date selectat.

Comanda de incrementare/ decrementare este diferită de celelalte. După ce comanda este transmisă și X9241 răspunde cu semnalul de recunoaștere, circuitul "master" poate modifica poziția cursorului selecționat pas cu pas, înainte sau înapoi (vezi figura 7). Pentru fiecare impuls de tact, dacă SDA este în stare "H", cursorul selectat se deplasează cu un rezistor către terminalul VH. Similar, pentru fiecare impuls de tact daca SDA este în stare "L", cursorul selecționat se deplasează cu un rezistor către terminalul VL.

X9241 prezintă patru potențiometre ce au aceeași arhitectură. WCR poate fi considerat ca un numărător de 6 biți, cu încărcare serie și paralel, iar ieșirile sale sunt decodificate pentru a acționa unul din cele 64 de comutatoare. Conținutul WCR poate fi modificat în patru feluri: poate fi încărcat serial direct de "master", poate fi încărcat paralel prin intermediul oricărui registru de date, poate fi incrementat sau decrementat, la alimentare este încărcat cu conținutul lui R0.

WCR este un registru volatil, deci conținutul lui se pierde după oprirea alimentării. De aceea WCR este automat încărcat cu conținutul lui R0 în momentul alimentării.

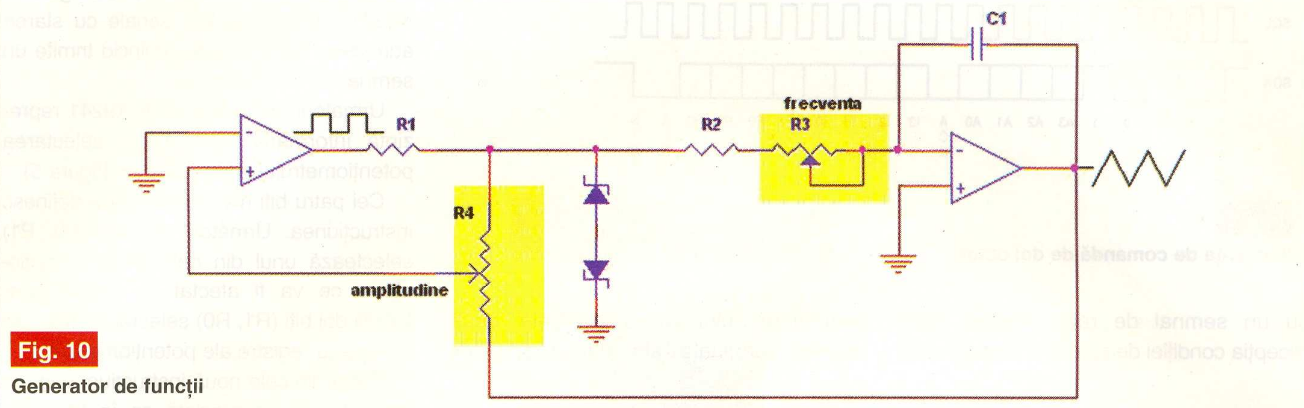


Fig. 10
Generator de funcții

Cele patru registre de date sunt nevolatile. Acestea pot fi scrise și citite direct de către "master" și datele pot fi transferate între oricare din ele și WCR. În aplicațiile în care unul sau mai multe registre de date nu este necesar să fie folosite la funcționarea potențiometrului, ele pot fi utilizate pentru stocarea parametrilor sistemului sau pentru alte date.

Se prezintă, la final, trei exemple de utilizare a potențiometrelor digitale. Detalii referitoare la aceste aplicații pot fi găsite în bibliografie sau în notele de aplicații de pe pagina web a firmei Xicor.

Panourile de afișare cu cristale lichide necesită modificarea luminozității în funcție de nivelul de luminozitate al mediului ambiant. Această ajustare poate fi realizată cu ajutorul unui potențiometru digital, conform figurii 8.

Având în vedere că pentru controlul contrastului LCD este necesară o tensiune de 30V, potențiometrul digital nu se utilizează direct, ci prin intermediul unui amplificator.

Comanda de ajustare poate fi dată prin intermediul unor butoane, prin soft sau de la tastatura calculatorului.

În final, sunt prezentate două scheme ce includ aplicații cu potențiometre digitale (oscilator - figura 9 și generator de funcții - figura 10). Cititorul interesat de domeniul de față poate concepe și pune în practică multiple scheme interesante care să cuprindă acest tip special de circuit integrat digital. Autorii pot pune la dispoziție, pentru realizarea unor machete de laborator, potențiometrul X9110TV14I-2.7 (contact: norocel.codreanu@cetti.ro) produs de **Xicor**, iar magazinul Conex Electronic a început deja comercializarea unor potențiometre digitale.

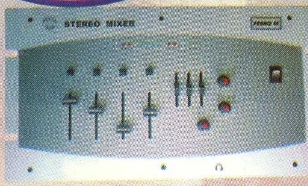
Bibliografie

[1] ***, Vishay, Nonvolatile Digital Potentiometer tzpe VDPC 102/103/104/503, Single EEPOTS, Linear Taper, 1999

[2] ***, Xicor, X9241 - Quad E2POT Nonvolatile Potentiometer, 2002. ◆

Mixere AUDIO

PROMIX 40
Cod 11924
4.180.000 lei

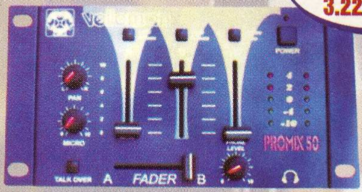


Mixer PROMIX 40

- intrări: phono/mic1, CD1/mic2, CD2/mic3 and CD3/CD4;
- egalizator;
- număr canale: 4;
- indicator de nivel cu LED-uri;
- alimentare: 230Vca;
- masa: 2,1kg;

270 x 45 x 180mm

PROMIX 50
Cod 10708
3.220.000 lei



Mixer audio stereo cu 3 canale plus 2 intrări pentru microfon.

- microfon (DJ) 1mV/1kΩ;
- phono (CH1-CH2) 3mV/5kΩ (RIAA);
- CD/LINE (CH1-CH3) 150mV/100kΩ;
- ieșire: 1,5V/600Ω;
- distorsiuni: 0,02%;
- alimentare la 12V/300mA (adaptor inclus).

232 x 120 x 32mm



Mixer audio stereo cu 4 canale plus 2 intrări pentru microfon

- microfon: 1,5mV/10kΩ;
- phono: 3mV/47kΩ;
- line: 150mV/22kΩ;
- ieșire: 0,775V...7V$_{max}$/600Ω;
- distorsiuni: <0,1%;
- alimentare la 220Vca.

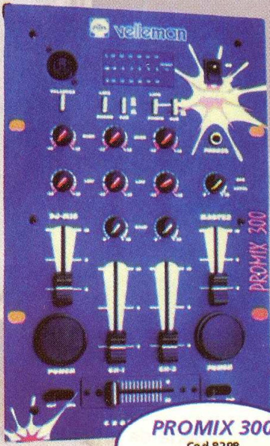
270 x 180 x 45mm

PROMIX 100
Cod 10707
3.900.000 lei

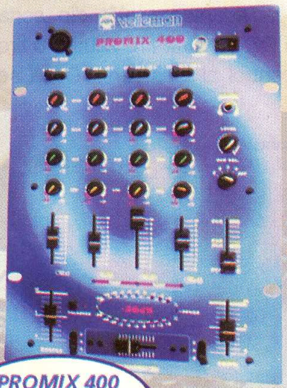
Mixer audio stereo profesional cu 2 canale și o intrare pentru microfon

- funcție talk-over;
- microfon: 1mV/1kΩ;
- phono (CH1-CH2): 3mV/50kΩ;
- CD/line (CH1-CH2): 150mV/100kΩ;
- ieșire Master/Record: 0,775V...0Vmax/600Ω;
- alimentare: 12V/300mA.

210 x 332mm



PROMIX 300
Cod 8298
5.330.000 lei



Mixer audio stereo profesional cu 4 canale plus 2 intrări pentru microfon și corecție grafică

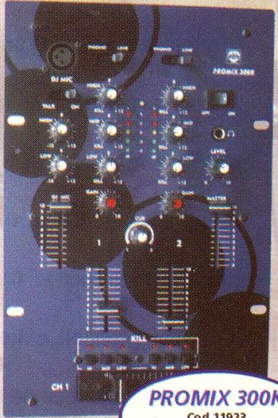
- microfon: 1mV/1kΩ;
- phono: 3mV/47kΩ;
- line/CD: 150mV/27kΩ;
- funcție auto talk-over: -12dB;
- ieșire Master/Record: 0,775V...10Vmax/600Ω;
- alimentare: 220Vca.

360 x 254 x 95mm

PROMIX 400
Cod 9082
11.040.000 lei

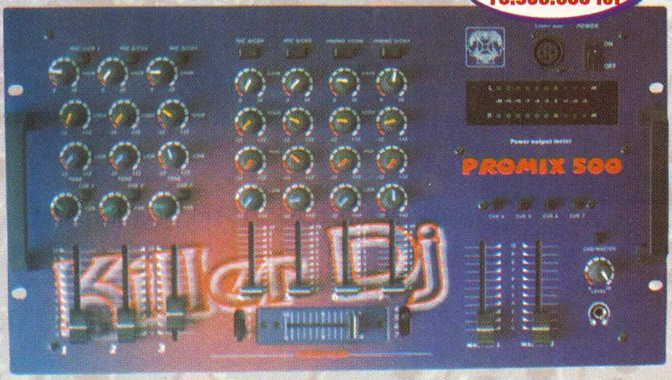
Mixer PROMIX 300K

- intrări: 2 doza magnetica, 2 linie, 1 microfon DJ;
- corecție de ton și nivel semnal pe fiecare canal;
- funcție "talk-over"
- 3 comutatoare de liniarizare a semnalului (pentru bas, medii, înalte)
- indicator de nivel cu LED-uri;
- alimentare: 12V / 300mA (adaptor inclus);
- masa: 1,7kg;
- dimensiuni: 210 x 320 x 45mm



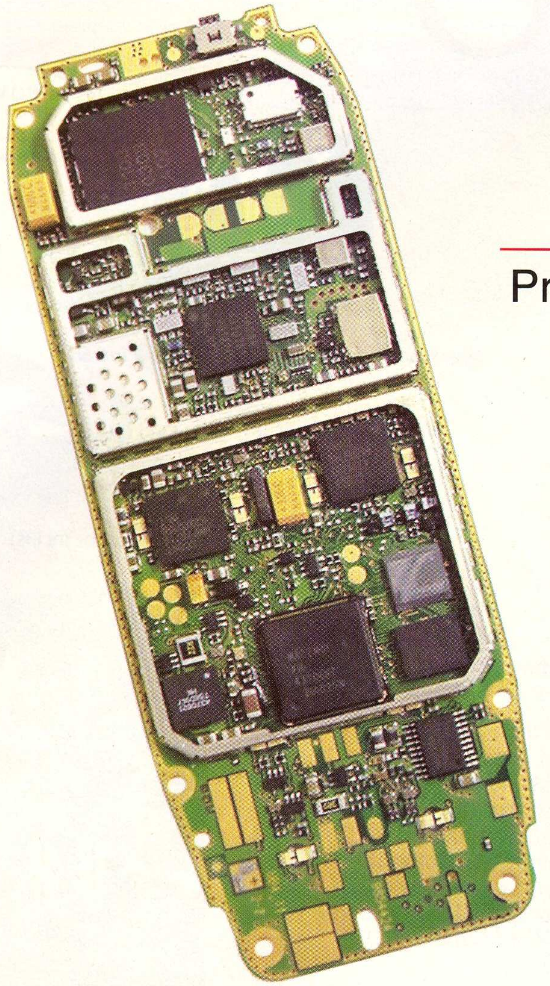
PROMIX 300K
Cod 11923
7.320.000 lei

PROMIX 500
Cod 1894
10.980.000 lei



Mixer audio 7 canale

- intrări: 7 de linie (CD) , 2 pentru căști și 5 pentru microfon;
- nivel intrare microfon: 1.5mV (600Ω);
- nivel intrare doză magnetică: 3mV (47KΩ);
- nivel intrare linie & CD: 150mV (22KΩ);
- control ton: înalte/medii/bas: -12dB to +12dB;
- ieșiri master 1 : 1.5V (600Ω) ; master 2 : 1.5V (600Ω) ; înregistrare: 0.775V (600Ω);
- ieșiri căști: 500mV (16Ω);
- banda de frecvențe: 20Hz...20kHz ± 0.5dB;
- alimentare: 220Vca;
- masa: 6kg;
- dimensiuni: 490 x 265 x 70 mm.



Service GSM (XX)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**
redactie@conexclub.ro

Seria de articole *"Service GSM"* va fi dedicată, în numerele ce vor urma, terminalelor Nokia. O primă introducere s-a realizat în urma prezentării metodelor de schimbare a LED-urilor (din numerele anterioare), pentru diverse modele constructive. Cum s-a subliniat și, probabil, cititorii au remarcat, schemele electrice de bază prezentate (ale iluminării de fundal), erau aproximativ aceleași. De aceea, pentru o prezentare detaliată, s-a ales ca referință modelul *Nokia 3310*, iar acolo unde va fi cazul se vor face referiri concrete și la alte modele.

Schema bloc de bază

Arhitectura de bază (din punct de vedere electric) a telefoanelor Nokia din seria DCT3 (seria 3310, 3210, 6110, etc.) este comună.

Schema bloc, comună acestor modele, este prezentată în figura 1. Toate circuitele integrate au funcție specială, sunt denumite ASIC-uri (în număr de 4: CCONT, CHAPS, COBBA și MAD2WD1) și sunt realizate în capsulă μBGA. Microprocesorul (MAD) comunică cu COBBA (care asigură procesarea și rutarea tuturor semnalelor Rx/Tx ale terminalului) printr-o interfață serială. EEPROM-ul este emulat software în memoria flash (program).

Arhitectura acceptă încărcarea acumulatorului de la adaptoare atât din seria DCT3, cât și DCT4, cu 2 fire sau cu 3 fire (cu pin de control al încărcării). Dacă se utilizează varianta cu 3 fire, pinul de control se conectează la masa telefonului.

Tensiunea de alimentare a părții comune este de 2,8V, notată VBB,

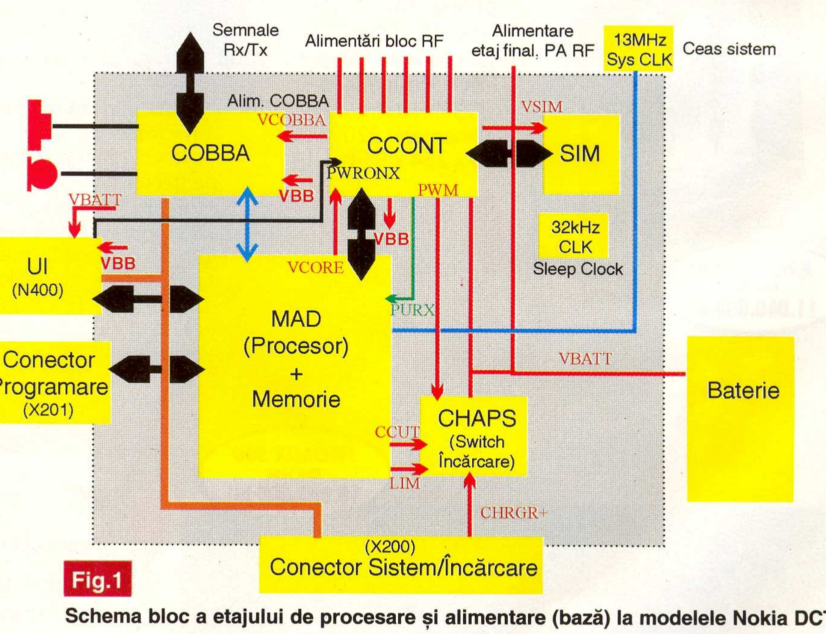


Fig.1 **Schema bloc a etajului de procesare și alimentare (bază) la modelele Nokia DCT3**

obținută de la controlerul de tensiune denumit CCONT (vezi figura 1). Acesta mai oferă șase ieșiri individuale de tensiune, controlată, pentru alimentarea părții de radiofrecvență (RF) a telefonului și

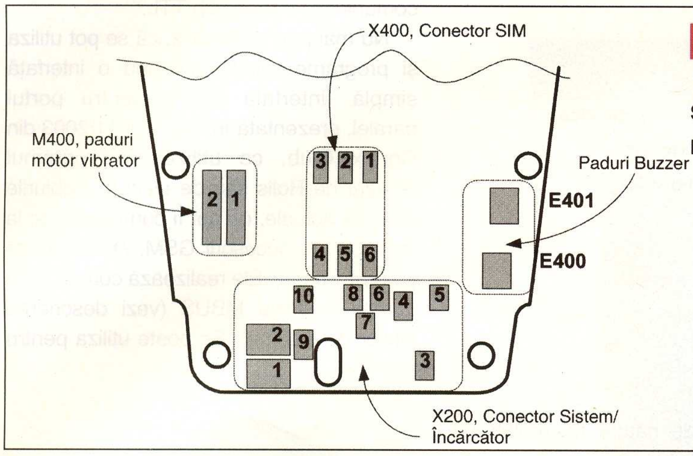


Fig. 2 **Conectorul Sistem/Încărcare la Nokia 3310**

două pentru partea de bază din schemă, dintre care la VBB s-a făcut referire, iar cealaltă alimentează COBBA. În plus, mai există o tensiune de alimentare de +5V, de sistem, notată V5V. CCONT-ul mai conține interfața pentru cartela SIM (care recunoaște atât cardurile alimentate la 5V, cât și pe cele la 3V, actuale) și un ceas în timp real ("real time clock"), sincronizat cu un cristal de 32kHz, care reprezintă și semnalul pentru funcționarea în stand-by a telefonului (denumit în manualul de service și *sleep-mode*). În *sleep-mode* oscilatorul RF controlat în tensiune - VCTCXO (care

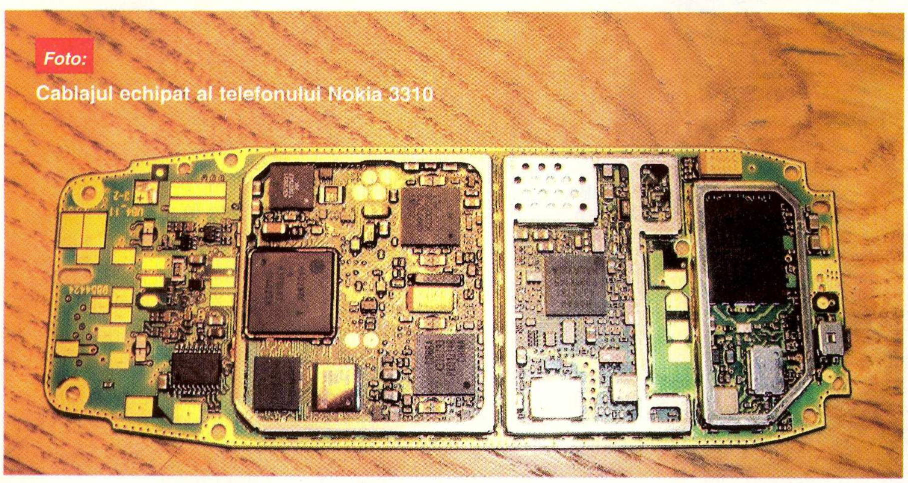


Foto: Cablajul echipat al telefonului Nokia 3310

utilizează același semnal de ceas ca și partea de procesare și alimentare, pe 13MHz) - este comutat *off*, iar sistemul operează pe 32kHz.

Încărcarea bateriei se face controlat, cu semnal PWM (modulat în lățime), al cărui factor de umplere este determinat software. Comutarea pe "încărcare" este realizată de ASIC-ul CHAPS (switch încărcare).

Procesorul MAD2WD1 se alimentează cu două tensiuni: VBB de 2,8V și una notată VCORE (1,75V). Asupra acesteia vom reveni pe parcursul serialului.

Așa cum se amintea mai sus, interfața între partea de alimentare și procesare și secțiunea de RF este realizată de COBBA. Acesta realizează conversia A/D sau D/A a semnalelor RF și audio (tonuri tastatură, buzzer). COBBA este un circuit dual, parte digitală, alimentată de VBB (2,8V) și parte analogică, alimentată de VCOBBA (2,8V), comunicarea cu procesorul făcându-se pe un bus serial, de mare viteză. Semnalele audio sunt comutate și au câștigul controlat, în acord cu mesajele primite de COBBA de la procesor. Celelalte semnale audio (tonuri tastatură, DTMF, etc.) sunt generate și codate de procesor (MAD) și transmise la COBBA pentru decodare.

Notat cu UI pe figura 1, blocul este controlat de un switch (comutator) - driver pentru LED-urile de iluminare fundal, buzzer și vibrator. Referința acestui circuit este N400 și a fost prezentat pe schemele de interfață utilizator din ultimele două numere ale revistei Conex Club (partea dedicată schimbării LED-urilor). Pe schemele amintite, semnalele de control pentru buzzer și vibrator, prin N400 (TM23A) sunt furnizate de MAD, ca semnale modulate, PWM.

Rescrierea memoriei flash (program) a telefonului se poate efectua în două moduri: în faza utilizator (după vânzare), la cele 4 puncte de test ale conectorului X201 (de sub baterie) sau în faza de producție pe la cele 8 puncte de test X202 (localizate sub tastatură). Pentru identificarea acestor conectoare se recomandă urmărirea subcapitolului următor intitulat *"Conectoarele de sistem. Semnale externe"*, precum și a desenului de amplasare a componentelor pe PCB (vezi figurile 3 și 4).

Protecția EMC (electromagnetică) se realizează utilizând trei părți din ecran protector metalic (conectat la masă), două pentru secțiunea de RF și unul pentru secțiunea comună modelelor DCT3 (alimentare și procesare semnal).

Conectoarele de sistem

Semnale externe

În această secțiune se vor prezenta, pe rând, conectoarele din sistem (telefon) pentru comunicare cu exteriorul (conectare încărcător, hands-free, interfață de date pentru programare și/sau transmisie de date în operațiile de service, etc.) sau componentele sale interne (microfon, buzzer, vibrator), precum și semnalele asociate.

Conectorul Interfață Sistem/Încărcare Acumulator

Conectorul pentru încărcarea acumulatorului este integrat fizic în conectorul de interfață pentru accesorii telefon. Referința pe schema electrică este X200. În figura 2 se prezintă un desen explicativ al poziției conectorului (fizic, sunt paduri), iar funcțiile pinilor sunt:

- pinii 1 și 2 - paduri pentru microfonul telefonului (MIC+, respectiv MIC-);
- pin 3 - pin încărcare acumulator (CHRGR+, maxim 16,9V/850mA);
- pin 4 - masa telefonului (GND);

- pin 5 - pin control încărcare acumulator (DC_CRL, este conectat la GND, neutilizat la aceste modele de terminale);
- pinii 6, 7, 8 şi 9 - în ordine *XMICP*, *XMICN*, *XEARP*, *XEARN* (conectori pentru microfonul - *MIC* - şi casca - *EAR* - de hands-free);
- pin 10 - INT, detecţia hands-free-ului.

Încărcarea se realizează de la adaptoare de reţea cu două fire, curent continuu pulsatoriu, valoarea efectivă medie măsurată (statistic vorbind, măsurată pe mai multe încărcătoare) fiind de cca. 7V. La analiza constructivă, încărcătoarele pentru Nokia sunt adaptoare de reţea cu transformator şi redresor dublu, şi uneori, chiar monoalternanţă, cu diode. După cum s-a remarcat mai sus, producătorul admite o valoare maximă a tensiunii de deschidere a încărcării de 16,9V (fără să specifice dacă este vorba de o valoare de vârf maximă sau efectivă). Pentru a asigura protecţia împotriva unor tensiuni periculoase aplicate pe pinul de încărcare (3 - CHRGR+), de natură întâmplătoare sau de la încărcătoare "no name" - "pirat", în serie cu acesta este prevăzută o siguranţă fuzibilă (în telefon!, montată pe PCB) de 1,5A.

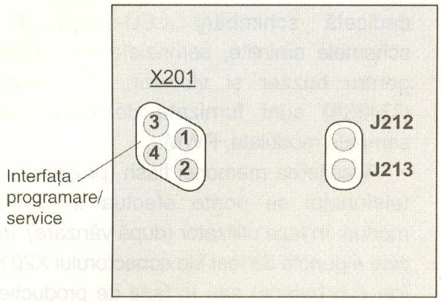


Fig. 3

Interfaţa Programare (service), accesibilă din exterior (localizată sub baterie)

Conectorul "Test Flash" (Programare)

Acest conector (notat X201) se prezintă fizic sub forma unor paduri de test pe PCB, cu acces dinspre exterior (se găsesc sub baterie).

X201 reprezintă interfaţa pentru upgrade software după vânzare (în faza utilizator), precum şi pentru service specializat, utilizând programul "service-tool" WinTesla. Toate semnalele pentru comunicaţie sunt de tip TTL.

Nu mai puţin adevărat, că se pot utiliza şi programe "pirat", utilizând o interfaţă simplă (interfaţa DCT3 pentru portul paralel, prezentată în numărul 11/2003 din Conex Club, ce utilizează programul realizat de Rolis sau de Dejan). Cablurile de date actuale, ce pot fi cumpărate de la furnizorii de accesorii GSM, se utilizează pe portul serial. Ele realizează comunicaţia numai pe pinul MBUS (vezi descrierea pinilor de mai jos). Se poate utiliza pentru comunicaţie pe MBUS şi interfaţa universală prezentată în numărul 9/2003.

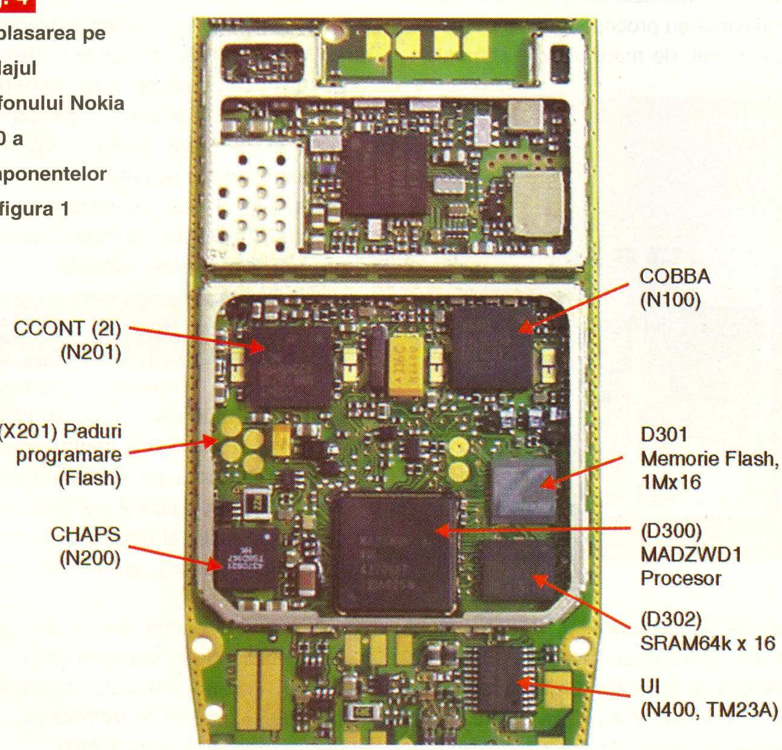


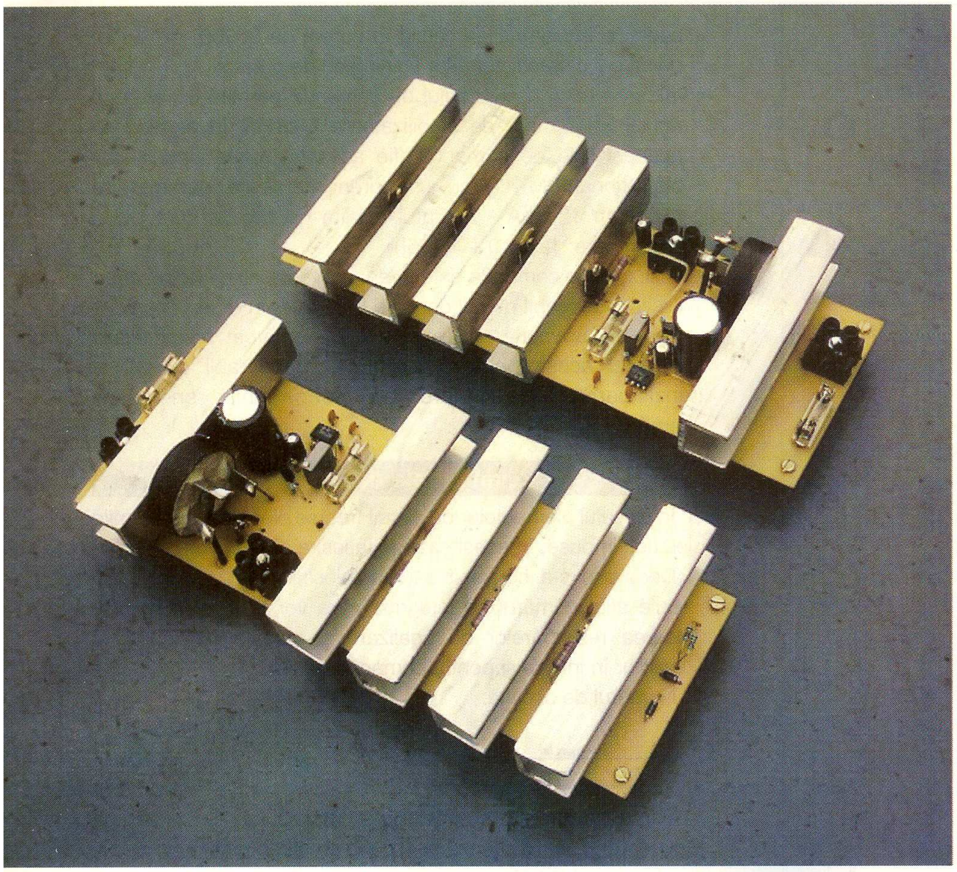
Semnificaţia celor 4 paduri (figura 3) a conectorului X201 este:

- pad 1 - FBUS_TX (low 0...0,62V, high 2,24...2,85V), date transmise de la procesorul telefonului, MAD către programator;
- pad 2 - FBUS_RX (low 0...0,84V, high 1,68...2,85V), date recepţionate de MAD de la programator;
- pad 3 - GND (0V);
- pad 4 - MBUS (low 0...0,84V, high 1,68...2,85V), detecţie programator şi semnal sincronizare (numai în modul de programare). ◆

Fig. 4

Amplasarea pe cablajul telefonului Nokia 3310 a componentelor din figura 1





Sursă stabilizată 13,8V / 4A

Dorin **Bureţea**
Marius **Minea**
Facultatea de Transporturi,
Cat. Electronică

Sursa are la bază un stabilizator liniar serie. Particularitatea ei constă în utilizarea unor circuite integrate specializate, ca element regulator serie, în locul tranzistoarelor de putere. Schema practică prezentată poate furniza la ieşire o tensiune de 13,8V, cu posibilitate de reglaj, la un curent de ieşire de 4A.

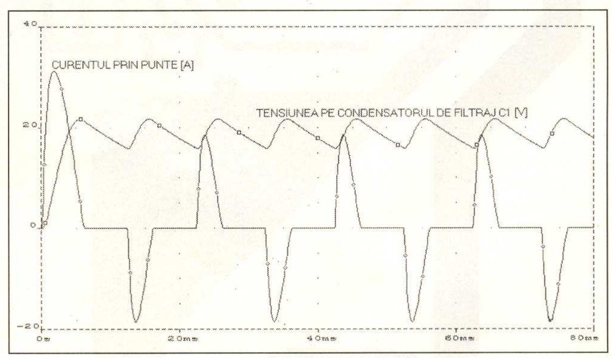
Schema electrică

În figura 3 este prezentată schema electrică a sursei de 13,8V la 4A. Construită pe o structură clasică, principalele blocuri sunt următoarele:

- redresorul dublă alternanţă, format din diodele D1...D4, conectate în punte monofazată (sau punte);
- filtrul de netezire, pur capacitiv, realizat de condensatorul C1, electrolitic;
- regulatorul serie, format din 4 circuite LM317T, U1,…,U4, conectate în paralel, împreună cu rezistoarele de egalizare R2,…, R5;
- amplificatorul de eroare tensiune, respectiv operaţionalul U5, LM741;
- sursa de tensiune de referinţă, U6, LM7805C;
- detectorul de eroare, divizorul rezistiv R8-R9-R10.

Diferenţa notabilă între schema din figura 3 şi alte stabilizatoare din aceeaşi clasă, o constituie utilizarea unor stabilizatoare integrate de tip LM317T ca elemente de putere. Acest lucru este benefic din următoarele considerente:

- stabilizatoarele LM317T au limitare internă a curentului de ieşire, ceea ce face inutilă introducerea unui bloc limitator extern;
- stabilizatoarele LM317T au protecţie termică internă, care împiedică supraîncălzirea integratului în caz de contact imperfect cu radiatorul, ceea ce îmbunătăţeşte fiabilitatea sursei în ansamblu. Trebuie remarcat că stabilizatoarele cu tranzistoare, ca elemente de putere, nu conţin protecţii termice;
- caracteristicile electrice ale circuitelor LM317T sunt deosebit de apropiate de la exemplar la exemplar;



- curentul de comandă al unui LM317T este de circa 0,05mA nominal (valoare maximă 0,1mA), valoare constantă, pentru un curent de ieşire între 0 şi 1,5A,

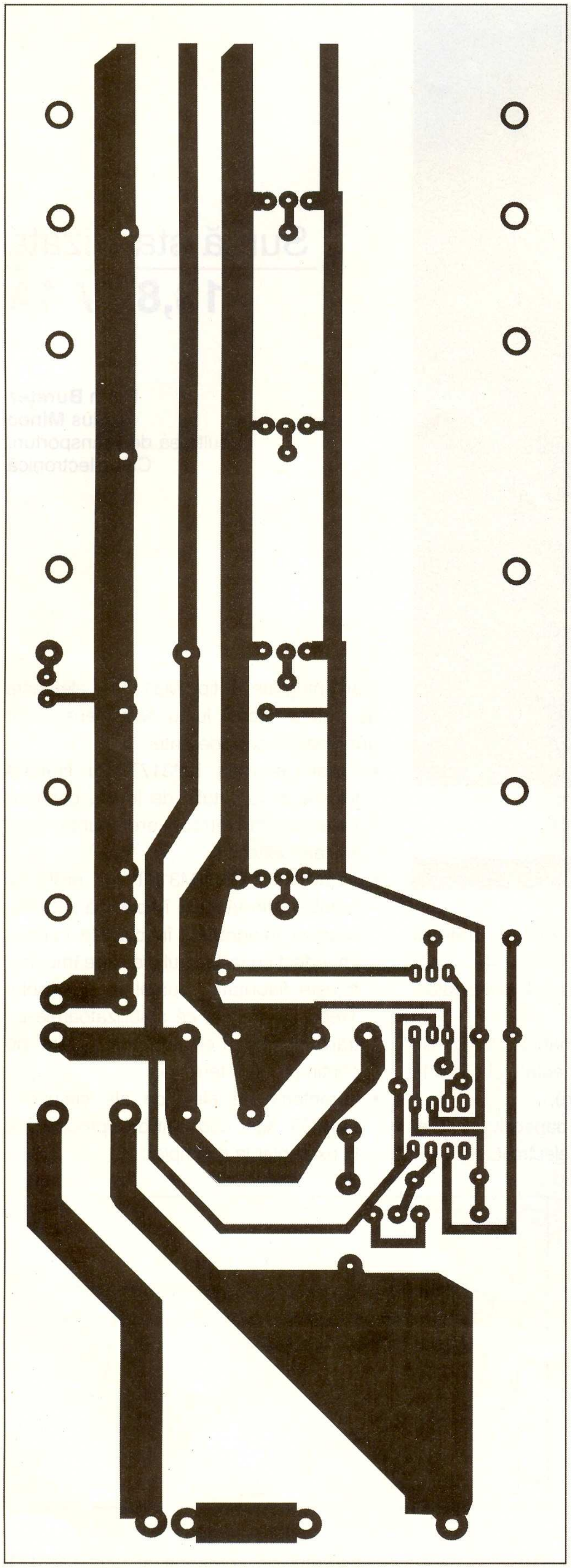


Fig. 1

Cablajul imprimat

ceea ce înseamnă un câștig în curent de 30000, mai mare decât cel al tranzistoarelor Darlington de putere;

- valoarea mică a curentului de comandă permite conectarea unui număr mare de stabilizatoare LM317T în paralel, pe aceeași linie de comandă (fie aceasta ieșirea unui circuit operațional LM741, cu un curent de ieșire garantat de minimum 12,5mA - numărul maxim de circuite care pot fi comandate: 12,5 / 0,1 = 125!);
- tensiunea de comandă este *inferioară* tensiunii de ieșire, ceea ce este deosebit de util dacă se folosește un redresor unic.

La cele enunțate mai sus, trebuie remarcat prețul relativ scăzut al acestor circuite integrate, comparabil cu cel al tranzistoarelor de putere cu performanțe energetice asemănătoare.

Elementele de circuit

În calculul elementelor de circuit trebuie plecat de la mărimile electrice impuse, în acest caz, de la ieșire către intrare.

Deoarece s-a convenit asupra folosirii circuitelor LM317T, trebuie aflat numărul de integrate care vor fi puse în paralel, valoarea rezistoarelor de egalizare și valorile tensiunilor și curenților în intrare și pentru comandă.

Numărul de circuite:

$$n = \frac{I_{iesire\max im}}{I_{iesire\max imLM317}} = \frac{4}{1,5} = 2,67$$

Pentru siguranță și posibilitate mai bună de răcire pe radiatoare, *n* se majorează la 4, ceea ce înseamnă în medie 1A prin fiecare LM317T.

R2,...,R5 sunt montate pentru egalizarea curenților de ieșire din circuitele LM317T. Inegalitatea acestora provine din dispersia tensiunii de referință internă a stabilizatoarelor integrate. Conform datelor de catalog, tensiunea de referință V_{ref} = (V_{out} - V_{adj}) ia valori în intervalul 1,20...1,30V. Este evidentă egalitatea:

$$V_{ref1} - I_{out1} * R_2 = V_{ref2} - I_{out2} * R_3 =$$

$$V_{ref3} - I_{out3} * R_4 = V_{ref4} - I_{out4} * R_5 = \text{const.}$$

Rezistoarele de egalizare au rolul de a limita dispersia curenților de ieșire din stabilizatoarele integrate provocată de dispersia tensiunilor de referință. Se impune o variație a curenților de ieșire de maximum 250mA față de curentul nominal de 1A, la o variație de 50mV a tensiunii de referință față de valoarea nominală de 1,25V.

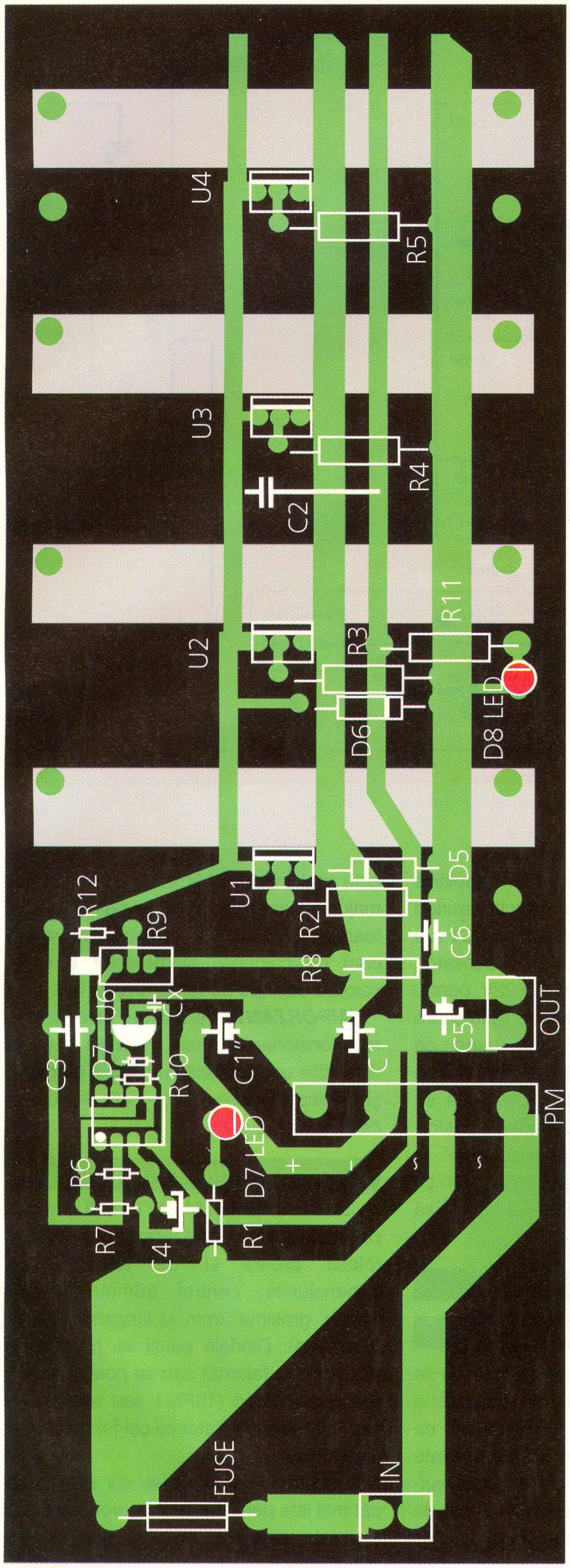
Din relația de mai sus se obține, prin diferențiere, o valoare a rezistoarelor de egalizare de 0,2Ω. Se aleg rezistoare de 0,22Ω. Puterea maximă disipată de acestea apare la curentul maxim prin ieșirea stabilizatorului LM317T, adică, după catalog, la 3,4A:

$$P = I^2_{out\max} \cdot R_{2,...,5} = 3,4^2 \cdot 0,22 = 2,54W$$

Această putere se atinge doar în cazuri de excepție și pentru durate scurte, motiv pentru care se vor monta rezistoare de 2W. Puterea nominală este mult mai mică, de aproximativ 220mW.

Comanda celor *n* circuite LM317T (în exemplul prezentat 4) trebuie să se facă cu Icom majorat de *n* ori. Pentru 4 circuite LM317 trebuie 400μA, la o tensiune maximă V_{com} de cca. 13V.

La intrarea regulatorului serie trebuie să se aplice o tensiune minimă V_{inmin} de aproximativ 16,5V. Calculul s-a făcut la un



C1'': se montează dacă C1 este format din două condensatoare în paralel
Cx: se montează dacă LM78L05 oscilează
PM: se montează pe un radiator

Fig. 2
Amplasarea componentelor

curent aproximativ egal cu cel de ieșire, respectiv 4A.

Diodele D5 și D6 protejează stabilizatoarele LM317T, care nu admit tensiuni pozitive mari între terminalele de ieșire și intrare sau între Adj și ieșire.

Se constată că un operațional tip LM741, alimentat cu V_{inmin}, poate furniza la ieșire tensiunea și curentul necesare pentru comanda regulatorului format din cele 4 LM317T (practic poate comanda mult mai multe). Operaționalul primește pe intrarea neinversoare o tensiune de referință de 5V, furnizată de stabilizatorul U6, tip LM7805C, care este o soluție simplă, ieftină și performantă. Pe intrarea inversoare, se aplică o tensiune proporțională cu tensiunea de ieșire a sursei, divizarea fiind efectuată prin grupul R8-R9-R10.

Cunoscând că pentru un operațional ideal (amplificare infinită în buclă deschisă, decalaj nul pe intrări, curenți nuli de polarizare), care lucrează în zona liniară, cele două intrări sunt la același potențial, se poate scrie tensiunea de ieșire a sursei în funcție de tensiunea de referință dată de U6 și de factorul de divizare "k" al divizorului R8, ... , R10.

$$k = \frac{V_{cursorR9}}{V_{out}}$$

$$V_{cursorR9} = V_{outU6}$$

$$V_{out} = V_{outU6} \cdot \frac{1}{k}$$

În funcție de poziția cursorului potențiometrului R9, k poate varia între următoarele limite:

$$\frac{R_{10}}{R_8 + R_9 + R_{10}} \leq k \leq \frac{R_9 + R_{10}}{R_8 + R_9 + R_{10}}$$

În schema prezentată, k ia valori între 0,2 și 0,6, ceea ce permite reglarea tensiunii de ieșire V_{out} în plaja 8,33V,..., 25V.

Condensatoarele C3 și C2 micșorează amplificarea la frecvențe înalte împiedicând autooscilațiile.

Rezistorul R7 închide către masă un curent de 5mA din ieșirea stabilizatorului LM7805C, îmbunătățind funcționarea acestuia, și descarcă pe C4 la întreruperea alimentării. R6 și C4 au funcție dublă: cresc rejecția riplului de rețea din ieșirea U6 și formează un circuit "soft start", respectiv, prin efectul de integrare, împiedică creșterea în salt a tensiunii de referință și, implicit, a tensiunii de ieșire V_{out}, la conectarea sursei, ceea ce limitează curenții în regimul tranzitoriu de pornire. Dioda D7 protejează pe U6 la

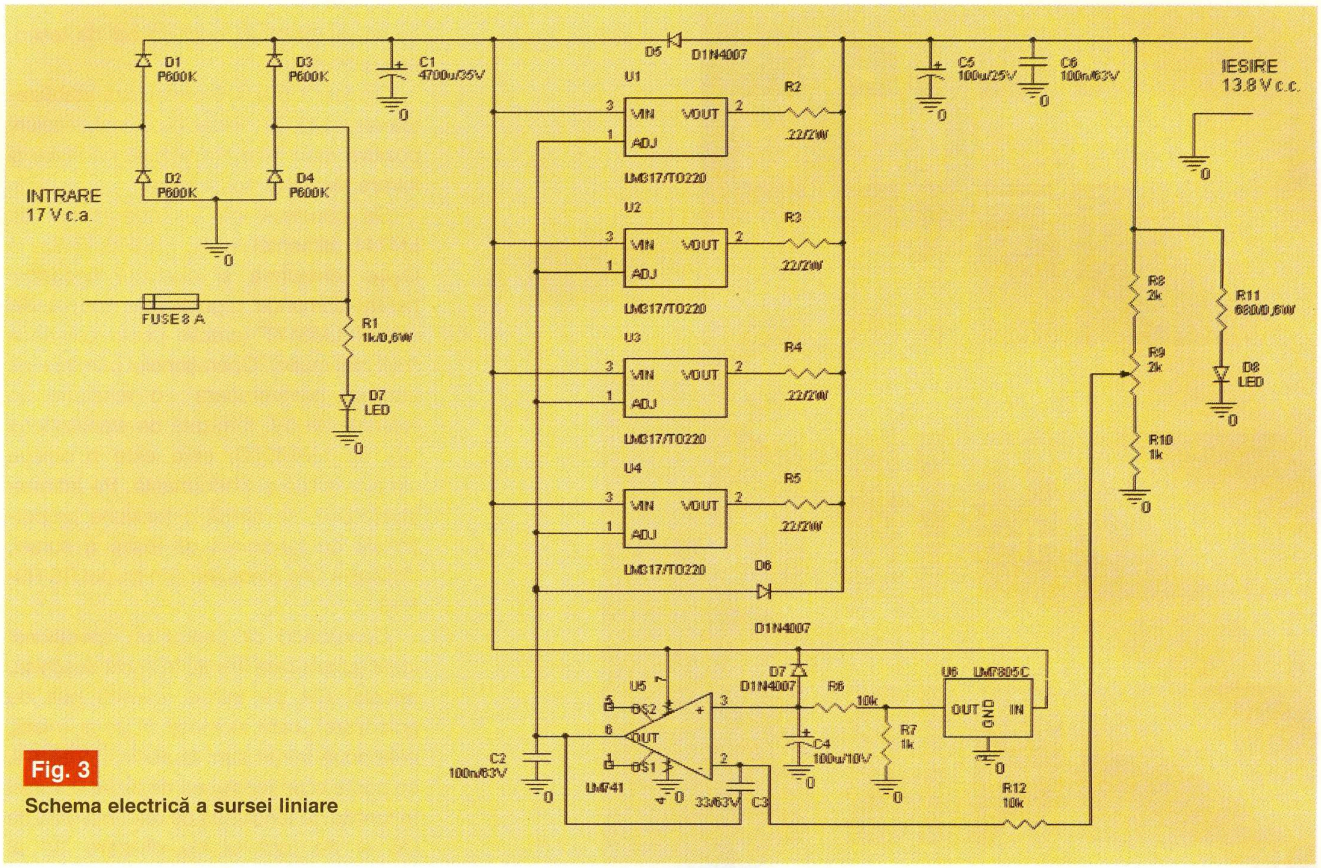


Fig. 3
Schema electrică a sursei liniare

întreruperea alimentării, împiedicând ieșirea acestuia să se afle la un potențial cu peste 0,7V mai mare decât intrarea.

Condensatoarele C5 și C6 formează decuplarea ieșirii sursei la medie și înaltă frecvență.

IMPORTANT! Stabilizatoarele LM 317T necesită un curent minim de ieșire (maxim de catalog 5mA/bucată), în absența căruia tensiunea de ieșire nu este controlabilă! Dacă sursa rămâne în gol sau cu o sarcină de valoare prea mare, tensiunea de ieșire poate crește peste valoarea calculată. Este necesar ca între ieșire și masă să se conecteze un rezistor, calculat simplu cu ajutorul legii lui Ohm (a nu se uita majorarea cu *n* a curentului de funcționare în gol amintit!).

Dacă intensitatea curentului prin rezistența R11 nu depășește 20...30mA, se poate însera un LED cu R11, astfel semnalizându-se prezența tensiunii la ieșirea sursei.

Redresarea se face cu puntea D1,..., D4, iar filtrajul cu C1. Diodele punții sunt P600K, dar pot fi folosite orice diode cu un curent mediu redresat mai mare sau egal cu 6A și o tensiune inversă de 100V sau mai mare. Așa cum se observă în figura 2, curentul prin diode atinge valori repetitive de circa 20A. Curentul efectiv atinge aproximativ 7...8A. Condensatorul C1 are 4700μF/35V. Tensiunea pe condensator, în sarcină, variază între 16,5 și 22V, pentru o tensiune de intrare în puntea redresoare de 17Vc.a. Dacă se presupune că tensiunea rețelei de alimentare scade sub valoarea nominală, va fi necesar să se corecteze tensiunea secundarului transformatorului cu abaterea rețelei (19V în secundar pentru o variație a rețelei cu -10%). Transformatorul de rețea trebuie să aibă peste 100W.

Adaptarea schemei pentru alte valori

Pentru creșterea curentului de ieșire se mărește numărul de LM 317T, calculând un circuit pentru fiecare 1A curent de ieșire. Proporțional cu numărul de integrate LM317T, se mărește valoarea condensatorului C1, a curentului mediu redresat de diodele punții și puterea transformatorului.

Schimbarea tensiunii de ieșire a sursei se face prin redimensionarea divizorului R8-R9-R10 și a tensiunii din secundarul transformatorului. Dacă tensiunea dorită este mai mare decât 20V, atunci se vor majora și tensiunile maxime ale condensatoarelor C1 și C5. De asemenea, se va ține cont de calculele elementelor a căror valoare depinde de tensiunea de ieșire.

IMPORTANT! Pentru cei care doresc redimensionarea sursei, redacția pune la dispoziție un fișier text cu relațiile de calcul și explicațiile necesare (e-mail: redactie@conexclub.ro).

Recomandări tehnologice

Stabilizatoarele LM 317T vor fi montate pe radiatoare. În realizarea practică s-au folosit profile U de aluminiu cu dimensiunile: central 25mm, laterale 20mm, grosime 3mm și lungime 100mm (vezi foto). Diodele punții se pot lipi pe table de Cu (alamă) sau se poate folosi o punte monobloc (10PM1 sau echivalent) montată pe un radiator ca cel folosit pentru LM317T.

La cablajul imprimat se vor face trase cât mai late pentru căile de curent mare, în special pentru masa care leagă condensatorul de filtraj, ieșirea sursei, "V"-a operaționalului U5 și GND a lui U6. Dacă apar căderi de tensiune prea mari, trasele se pot încărca cu aliaj de lipit. ◆

Emițător telecomandă
2 canale



George **Pintilie**

Firma Conex Electronic a realizat un nou emițător de telecomandă cu două canale care, împreună cu receptorul de telecomandă cu două canale (CNX203), permite realizarea de comenzi până la 30-50m în câmp deschis. Aplicațiile sunt multiple: acționarea portierelor și/sau a dispozitivului antifurt la autovehicule, deschiderea de la distanță a porților, ușilor (curte, garaj, etc.), comanda iluminatului electric de interior sau exterior, precum și alte multiple aplicații.

Emițătorul funcționează în domeniul frecvențelor ultraînalte. Varianta cu 2 canale (există și emițătorul/receptorul cu 1 canal) poate transmite două semnale diferite, fiecare cu câte *6561 posibilități de codare* distincte, dar care nu pot fi acționate simultan.

Codificatorul este realizat cu circuitul integrat **MC145026** care poate genera un tren de impulsuri modulate în durată, în funcție de starea electrică a intrărilor de codare A1...A7 și A9 (vezi figura 1, schema electrică).

În funcție de modul cum sunt conectate aceste intrări la +12V, la masă sau sunt lăsate neconectate, se pot realiza 6561 de coduri posibile pentru fiecare canal, separat.

Emițătorul de telecomandă cu două canale este asamblat în carcasă identică cu cea de la emițătorul cu 1 canal, numai că aceasta are 2 butoane de acționare, pentru fiecare canal separat.

Cablajul imprimat este identic cu cel pentru varianta cu un canal, numai că sunt montate diferit componentele. Cablajul imprimat se echipează conform desenului din figura 3. După verificarea cu atenție a modului de amplasare a componentelor electronice, se realizează același cod atât la emițător, cât și la receptorul de telecomandă, mai exact modul de conectare a pinilor A1...A7 și A9. Pentru acest lucru se urmăresc pe schemele electrice felul cum sunt amplasate padurile A1...A7 și A9 la emițător și receptor, deoarece au configurații diferite la soclurile circuitelor integrate - codor și decodor. În final, se acționează condensatorul semivariabil CV1, cu ajutorul unei șurubelnițe izolate, pentru a acorda emițătorul pe aceeași frecvență cu receptorul, în scopul obținerii unei sensibilități maxime.

În figura 2 este prezentat desenul cablajului imprimat. ◆

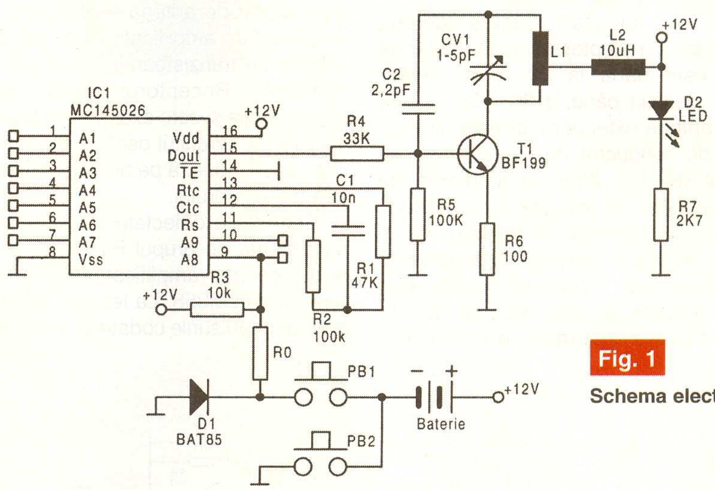


Fig. 1
Schema electrică

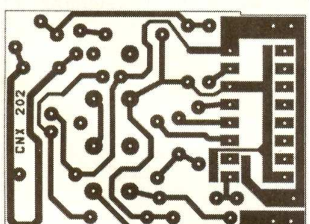


Fig. 2
Desenul cablajului imprimat

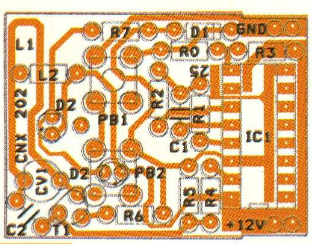
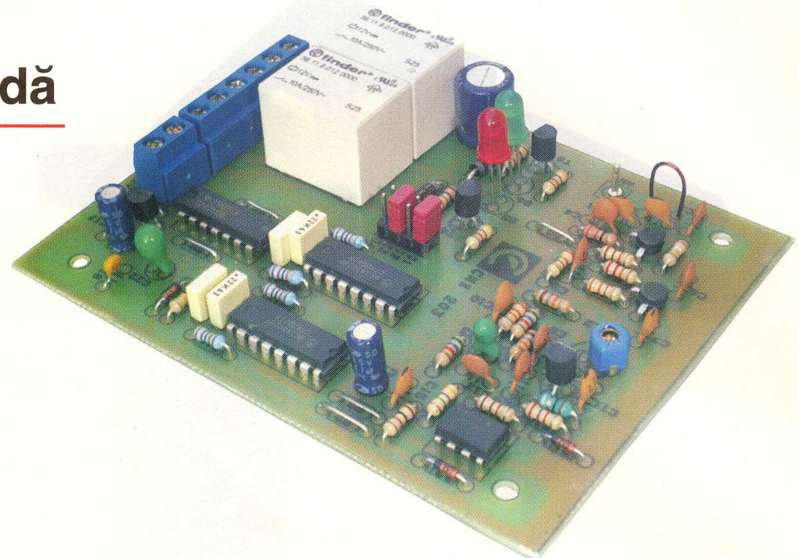


Fig. 3
Desenul de echipare

Receptor telecomandă

2 canale



George **Pintilie**

Conex Electronic a proiectat și realizat un nou receptor de telecomandă cu două canale, deosebit de bine protejat prin alegerea pentru fiecare canal a unui **cod** dintre cele **6561 posibile**, distincte pentru fiecare canal. Receptorul s-a realizat pe baza circuitului codor/decodor MC145028, produs de Motorola.

Împreună cu emițătorul de telecomandă cu 2 canale (CNX202), permite realizarea de comenzi sigure de la o distanță de până la 30...50m, în spațiu deschis.

Când se folosește numai antena încorporată a receptorului (L1), raza de acțiune este până la 10...15m. Pentru mărirea acesteia până la 30...50m, se va utiliza o antenă exterioară formată dintr-un tronson de conductor de cupru masiv cu diametrul de 1,2...2mm și lungimea de 170mm, care se va conecta la borna ANT. Poziționarea spațială a antenei va fi verticală pentru a asigura o directivitate uniformă în plan orizontal. Modificarea lungimii antenei cu mai mult de 20mm determină micșorarea razei de acoperire.

Receptorul funcționează în domeniul frecvențelor ultraînalte. Semnalul de radiofrecvență purtător al informației transmise de emițătorul de telecomandă, este captat de antena receptorului și este amplificat de amplificatorul de bandă largă realizat cu tranzistoarele T1 și T2 de tipul BFR91A. Receptorul radio este tip superreacție și este executat cu tranzistorul T3-BF199. Circuitul oscilant format din L2-CV1 se acordează pe aceeași frecvență cu cea a emițătorului.

Semnalele detectate de către receptor sunt filtrate de grupul R11, R12 și C12 și apoi aplicate amplificatorului - formator realizat cu LM358. La ieșirea acestuia (pin 1) apar impulsurile codate de către emițător care sunt prealuate de circuitele decodificatoare IC2 și IC3 de tipul MC145028, câte unul pentru fiecare canal separat.

Aceste circuite integrate au câte 9 intrări de decodare notate cu A1...A9 (vezi schema electrică din figura 1). Intrarea A8 (pinul 13) la unul din decodoare este legat la +9V (IC2), iar la celălat este conectat la masă (IC3). În acest mod permite realizarea, pentru fiecare canal a câte **6561 coduri distincte**. Acest lucru se realizează prin conectarea intrărilor A1...A7 și A9 la +9V, la masă sau rămân neconectate. Menționăm că la ambele decodoare IC2 și IC3 se realizează aceeași configurație a intrărilor A1...A7 și A9. Deosebirea între

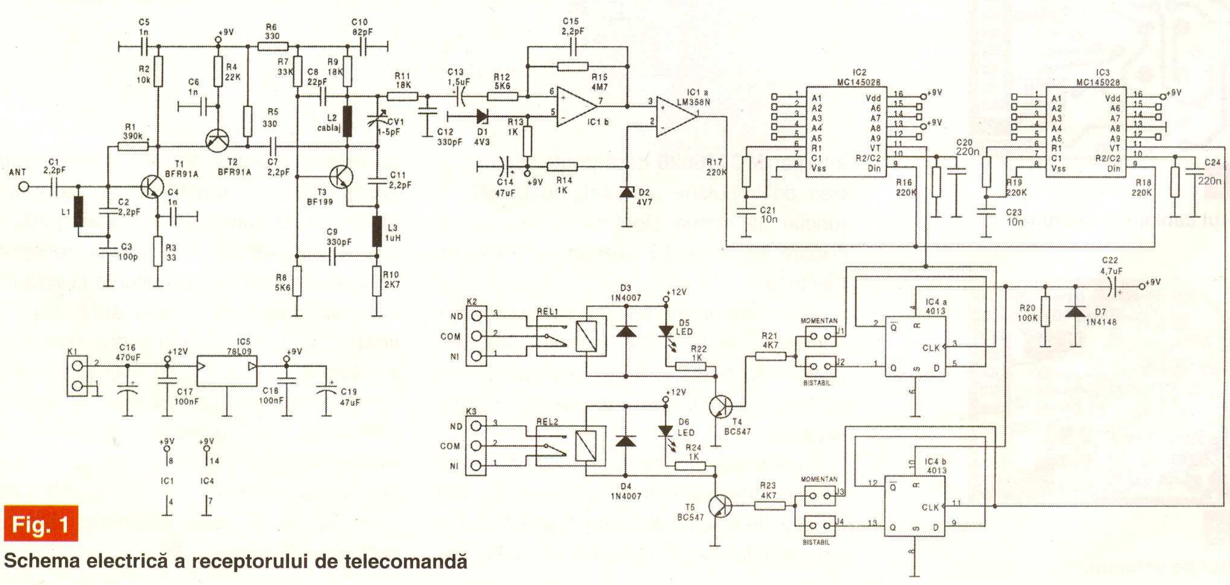


Fig. 1

Schema electrică a receptorului de telecomandă

cele 2 coduri este realizată fizic astfel: la un decodor, intrarea A8 este legată la +9V, iar la celălalt - la masă.

Sincronizarea frecvenței interne de lucru a decodoarelor cu cea de la emițător, este realizată de grupurile R17-C21, R16-C20, R19-C23 și R18-C24. Se observă pe schema electrică că aceste grupuri RC sunt identice la cele 2 decodoare.

În stare de repaus, fără semnal la intrare, la ieșirea decodorului (pinul 11) apare un semnal logic zero.

Când emițătorul transmite un semnal cu același cod ca al receptorului, pe pinul 11 va apărea un semnal logic 1. Acest semnal este aplicat direct pe bazelel tranzistoarelor T4 sau T5 prin intermediul rezistoarelor R21 și R23, sau sunt aplicate circuitului integrat 4013, care conține 2 Trigger-e Schmitt, ce realizează o comandă bistabilă. Aceste 2 moduri de lucru se realizează prin configurația jumperilor J1-J4. Jumperii J1 și J3 sunt pentru o acționare momentană (cât timp se ține apăsat butonul emițătorului de telecomandă) sau o acționare bistabilă când folosesc jumperii J2 și J4. La unul dintre canale se poate folosi un mod de lucru, iar la al doilea - celălalt mod de lucru.

Circuitul R20, D7 și C22 asigură inițializarea părții de acționarea bistală odată cu alimentarea cu +12V a receptorului.

Recepționarea semnalului de telecomandă are ca efect acționarea releelor și este semnalizată optic de 2 LED-uri (D5 și D6), câte unul pentru fiecare canal.

Alimentarea receptorului cu o tensiune de 12V se face la conectorul K1.

Pentru alimentarea circuitelor integrate IC1, IC2, IC3 și IC4 cu tensiunea de +9V, montajul conține un stabilizator integrat (IC5) de tipul 78L09.

Valoarea curentului consumat, cu unul din relee acționat, este de max. 100mA.

Ieșirile de comandă ale releelor sunt conectate la regletele K2 și K3, cu 3 contacte fiecare: contactul comun (COM), contactul normal închis (NÎ) și contactul normal deschis (ND).

Contactele releelor permit trecerea unui curent de până la 10A, la tensiunea de 220Vca.

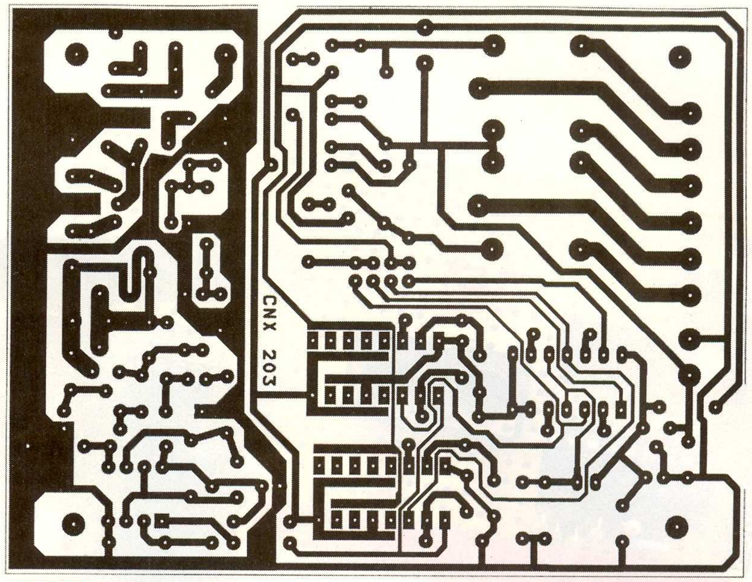


Fig. 2 Cablajul circuitului imprimat

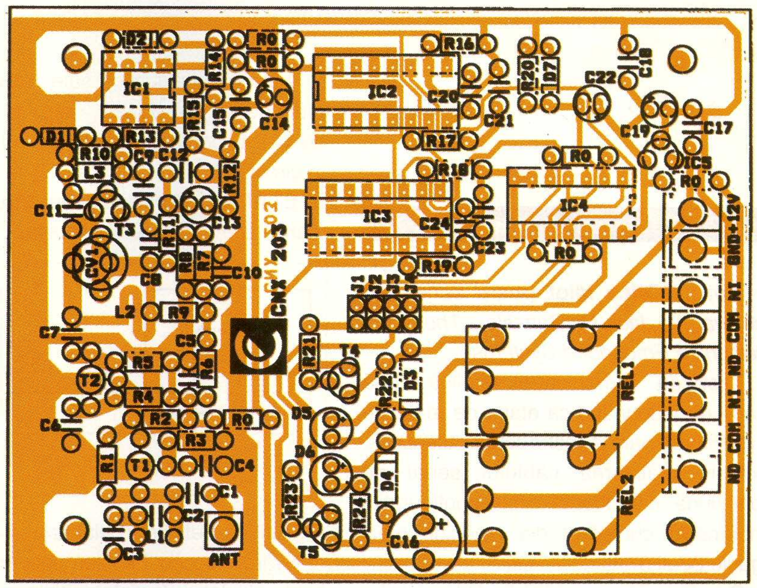


Fig. 3 Amplasarea componentelor

Punere în funcțiune

Funcționarea sistemului de telecomandă este foarte sigură, având în vedere codarea semnalelor transmise și, respectiv, decodate la recepție. Pentru funcționarea corectă a lanțului de telecomandă se vor efectua următoarele operațiuni:

- Se alimentează emițătorul prin introducerea în casetă (respectând polaritatea corectă) a bateriei de 12V;
- Se alimentează receptorul cu 12V la conectorul K1 (*atenție la polaritate!*);
- Se verifică dacă codarea aleasă la emițător este aceeași cu decodarea de la receptor (configurația legăturilor A1...A7 și A9). ***Atenție!*** *La emițător și receptor legăturile A1-A9 sunt plasate la pini diferiți. Urmăriți cu atenție schemele electrice!*
- Se poziționează jumperele J din receptor în poziția J1 și J3 (momentan);
- Cu o șurubelniță din material plastic se acționează condensatorul - trimer CV1 din receptor, apăsând simultan unul din butoanele emițătorului până se aprinde LED-ul canalalului corespondent din receptor;
- Se va verifica acționarea receptorului pentru modul de lucru bistabil. La o singură apăsare a unuia din butoanele de comandă ale emițătorului, releul REL1 sau REL2 (în funcție de canalul testat) va trece în starea "acționat", iar la o a doua comandă, va trece în starea "deconectat". Verificarea se face urmărind aprinderea sau stingerea LED-ului respectiv.

ATENȚIE! În cazul în care contactele releelor acționează dispozitive (lămpi, motoare etc.) alimentate la rețeaua de 220V/50Hz sau la alte tensiuni periculoase se vor lua măsuri de protecție adecvate pentru operatori și mediu!

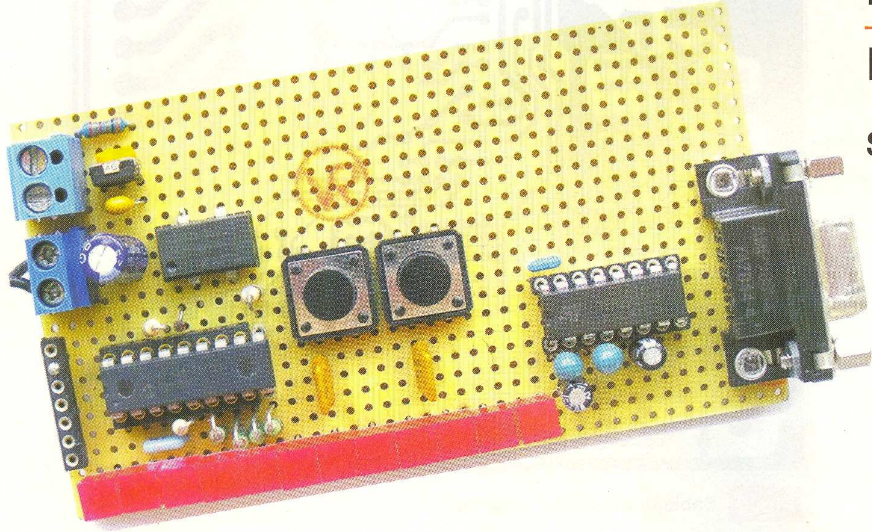
În figura 1 este prezentată schema electrică a receptorului; în figura 3 - modul de amplasare a componentelor, iar în figura 2 - desenul cablajului imprimat la scara 1:1.

Pentru asamblarea finală a receptorului se recomandă folosirea casetei din material plastic KG518 (cod 9605) care se poate obține de la magazinul Conex Electronic, cutie pentru care a fost proiectat cablajul imprimat.

Receptorul de telecomandă nu se va monta în cutie metalică! ◆

Microcontrolere PIC
Prezentare și programare (VIII)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro



20. Testarea comunicației

motto: **"Orice idiot poate scrie cod** *(software)" Jack G. Ganssle - The Art of Designing Embedded Systems*

Testarea comunicației implică două etape (presupunând că etapa de realizare a părții hardware a fost trecută cu succes, inclusiv realizarea cablului serial de conexiune sau identificarea configurației unui cablu cumpărat din magazin (vezi figurile 36 și 37).

Condiționările DTR-DSR/RTS-CTS sunt realizate local, în fiecare capăt al cablului. Utilizarea acestui tip de cablu implică inversarea pinilor 2 și 3 din figura 35 (episodul trecut). Utilizând acest tip de cablu, tipul de "curgere" al pachetelor de date (*flow-control*) într-un program terminal standard poate fi setat fie sub controlul UART-ului din PC (*hardware*), fie fără nici un control software (*none*). Efectul asupra PIC-ului va fi același, curgerea pachetelor de date **nu poate fi întrerupt** de către PC.

Este cablul tipic pe care îl puteți găsi în magazin. Figura 35, din numărul trecut, nu necesită modificări. Nu se va utiliza nici un tip de control al "curgerii" pachetelor de date (flow control = none). Verificarea tipului de cablu prin "verificarea" continuității tutoror conexiunilor sale, utilizând un multimetru cu buzer, este o operație absolut obligatorie înainte de a-l conecta în circuit.

ETAPA 1. Scrierea programului software. Deși specialiștii susțin că există reguli bine definite în elaborarea unui cod software, succesul implementatorului este asigurat doar de înțelegerea deplină și completă a ceea ce trebuie să facă programul respectiv. Dacă programul este împărțit în module funcționale cu lungime scurtă, poate fi cu atât mai bine (cu condiția ca să existe o logică în această împărțire). **Calitatea cea mai de seamă a minții umane este capacitatea de a uita.** De aceea, comentarea liniilor de program face viața mult mai ușoară autorului programului care încearcă să înțeleagă la un moment dat al existenței sale ceea ce a scris cu șase luni în urmă! Experiența programatorului de software nu este o calitate, ci un balast. Pentru că experiența este de fapt rutină și închistare în tipare. E adevărat însă, că înseamnă și viteză în elaborarea programului.

ETAPA 2. Depanarea și testarea programului. Aceasta implică în primul rând foarte multă răbdare și capacitatea de a deosebi erorile hardware de cele software sau de configurare a programelor auxiliare (de exemplu programul terminal din PC). O comunicație funcționează întotdeauna mult mai bine dacă sistemul

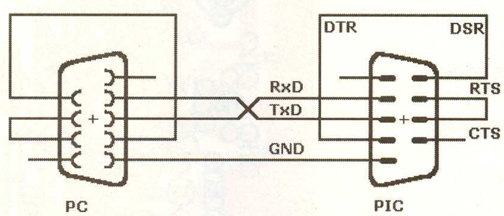


Fig. 36
Cablu pentru conexiune serială de tip null-modem

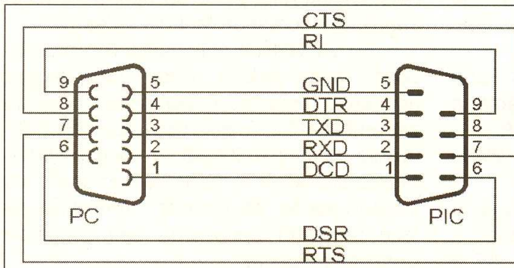


Fig. 37
Cablu pentru conexiune serială 1:1

Programul 1

```
; USART.jal rutină de comunicaţie universală prin USART
; utilizarea rutinei se va face pe riscul propriu al utilizatorului, redacţia revistei sau autorul articolului nu pot fi traşi la
; răspundere pentru incendii obţinute prin rularea acestei proceduri pe orice microcontroler PIC cu USART

const xtal = 7_372_800          ; necesar pentru calculul spbrg, poate fi identic cu target_clock
const baudrate = 115200         ; se modifică după necesităţi

procedure uart_init is          ; aceasta este o procedură de iniţializare a modulului USART
    pin_b2_direction = output   ; pin pentru tx
    pin_b1_direction = input    ; pin pentru rx
    spen = high
    bank_1                      ; txsta şi spbrg este în banc1
  assembler                     ; aici începe un bloc assembler
    movlw 0b_0010_0100          ; octet în w reprezentând: transmisie activată, viteză mărită (brgh = 1)
    movwf txsta                 ; din W informaţia este transferată în txsta
    movlw 0x03                  ; încarcă în W conţinutul calculat al spbrg
    movwf spbrg                 ; mută-l din W în registrul spbrg
  end assembler                 ; aici se sfârşeşte blocul assember
    bank_0                      ; rcsta şi rcreg sunt în banc0
  assembler
    movlw 0b_1001_0000          ; port serial activat, recepţie continuă activă...
    movwf rcsta                 ; transferat în rcsta
    movf rcreg, w               ; curăţă RCREG şi ...
    movf rcreg, w
    movf rcreg, w               ; cele 2 FIFO
    bcf rcsta, cren             ; resetează modulul serial
    bsf rcsta, cren             ; activează recepţia constantă
  end assembler
end procedure

procedure async_rx (byte out rx_data, bit out valid_data) is
 ; aceasta este procedura de recepţie a caracterului, flagul valid_data este high numai dacă a avut loc o recepţie corectă
var bit overerror_flag, frameerror_flag ; flag-uri de control a ieşirii din blocurile de tratare a erorilor

  assembler                     ; începe o porţiune de program în limbaj de asamblare
   local ser_in, uart_ready, no_int, overerror, frameerror, no_data
                                ; acestea sunt etichete locale
ser_in:
      bcf    valid_data         ; reseteaza flagul valid_data după ultima recepţie corectă
      ; bcf   overerror_flag
      ; bcf   frameerror_flag   ; curăţăţă flagurile de semnalizare a ieşirii din rutină cu eroare
      btfsc  rcsta,oerr         ; test flag oerr
      goto   overerror          ; salt la overflow error...
      btfsc  rcsta,ferr         ; test flag ferr
      goto   frameerror         ; salt la framing error...
uart_ready:
      btfss  pir1,rcif          ; rcif=1 ? da,bufferul USART este plin
      goto   no_data            ; nu, bufferul este gol, nu s-a recepţionat nimic
no_int:
      movf   rcreg,w            ; recuperează data şi
      movwf  rx_data            ; salvează în registrul de recepţie
      bsf    valid_data         ; data recepţionată este validă (trece în stare high)
      return                    ; ieşire din rutină cu succes, caracterul recepţionat este în rx_data
overerror:                      ; după a treia detecţie a bitului stop, rcreg este plin!
      bcf    cren               ; dezactivează recepţia continuă, resetează oerr
      movf   rcreg,w            ; curăţă rcreg
      movf   rcreg,w            ; +1 fifo
      movf   rcreg,w            ; +2 fifo, automat se va reseta şi flag-ul ferr
      bsf    cren               ; activeaza recepţia continuă, curăţă oerr
      ; bsf   overerror_flag
      return                    ; ieşire din rutină cu eroare "overerror", poate fi semnalizată printr-un flag
frameerror:                     ; dacă se recepţionează primul caracter eronat...
      movf   rcreg,w            ; citeşte rcreg, automat se resetează ferr
      ; bsf   frameerror_flag
      return                    ; ieşire din rutină cu eroare "frameerror", poate fi semnalizată printr-un flag
no_data:                        ; bufferul fifo este gol, reia de la capăt
      return                    ; ieşire din rutină fără caracter recepţionat
end assembler                   ; blocul în limbaj de asamblare s-a terminat
end procedure

procedure async_tx ( byte in tx_data ) is ; aceasta este procedura de transmisie a unui caracter
 assembler
  local transmit                ; etichetă locală
      movf   tx_data,w          ; copiaza tx_data în w
 transmit:
      btfss  pir1,txif          ; bufferul s-a golit ?
      goto   transmit           ; nu, aşteaptă setarea flagului txif,
      movwf  txreg              ; da, încarcă data şi efectuează transmisia
      return                    ; return, ultima dată transmisă a rămas memorată în w
 end assembler
end procedure
```

cu microcontroler este alimentat (și această observație nu este o glumă).

Programul 1 este intens comentat la nivelul fiecărei linii de program și derivă din [1], realizând o comunicație asincronă 8N1. Este completă (din punctul de vedere al autorului acestui articol) pentru că testează (la recepție) toate tipurile de erori ce pot apare pe parcursul comunicației (inclusiv semnalizarea tipului de eroare la ieșirea din rutină, a cărei utilitate este necesară doar la faza de depanare). Nu este singura variantă ce poate fi implementată prin USART, există variante mult simplificate care pot funcționa corect dar care neglijează tratarea erorilor.

Utilizând procedura **asynch_tx** prezentată anterior am transmis un mesaj cu ajutorul microcontrolerului PIC16F628, configurația hardware fiind cea din figura 35 a numărului trecut al revistei și l-am vizualizat utilizând programul ***HyperTerminal*** existent în orice sistem de operare *Windows* (figura 38). **Apelarea acestuia se face din meniul *Start / Programs / Accesories / Communications / Hyper Terminal* prin rularea executabilului *Hypertrm.exe.*** Programul solicită la prima rulare selectarea unui "icon" și alegerea unei denumiri pentru comunicație (la latitudinea utilizatorului). Obligatorii sunt setarea portului de comunicație (*direct to comX*) și a parametrilor comunicației din meniul *File / Properties / Connect using., respectiv Configure.* Dacă se utilizează cablul de conexiune din figura 36, *flow control* poate fi setat *hardware* sau *none.* Dacă utilizatorul dispune de cablul din figura 37, *flow control* va fi obligatoriu setat none. Viteza de comunicație și parametrii acesteia trebuie să fie identici cu cei configurați în PIC, pentru exemplul nostru 115200, 8, N, 1.

În final, cititorul poate să-și pună pe bună dreptate o întrebare: **este într-adevăr asincronă comunicația serială asincronă ?** Răspunsul dvs. poate ajunge și la e-mail *vasile@s3.itim-cj.ro.*

21. Buffer-e pentru comunicația serială

Există cel puțin două modalități de organizare a datelor care sunt vehiculate pe RS232. Cel mai simplu este modul octet cu octet, care are însă dezavantajul unei fragmentări a comunicației ce depinde de evoluția evenimentelor interne din microcontroler, respectiv de momentul în care are loc transmisia sau recepția. Acest mod poate fi dezavantajos în situația în care se dorește transmisia unui bloc de date și a codului corector corespunzător CRC (sau mai simplu a sumei de control). Existența informației de corecție în pachetul de date transmis validează corectitudinea recepției prin simpla refacere a sumei de control la recepție și compararea acesteia cu cea transmisă în coada șirului de date. Dacă rezultatul comparării este bun, suma de control la recepție fiind identică cu cea transmisă, recepția este considerată validă și se continuă cu operația următoare. Dacă rezultatul comparării este eronat, receptorul poate transmite emițătorului comanda de reluare a transmisiei. Singurul compromis este necesitatea cunoașterii

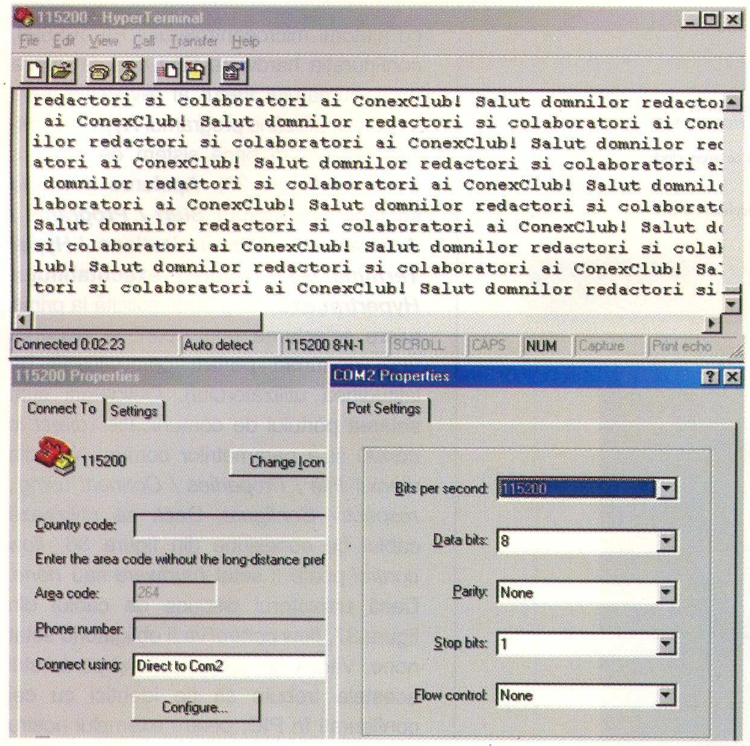
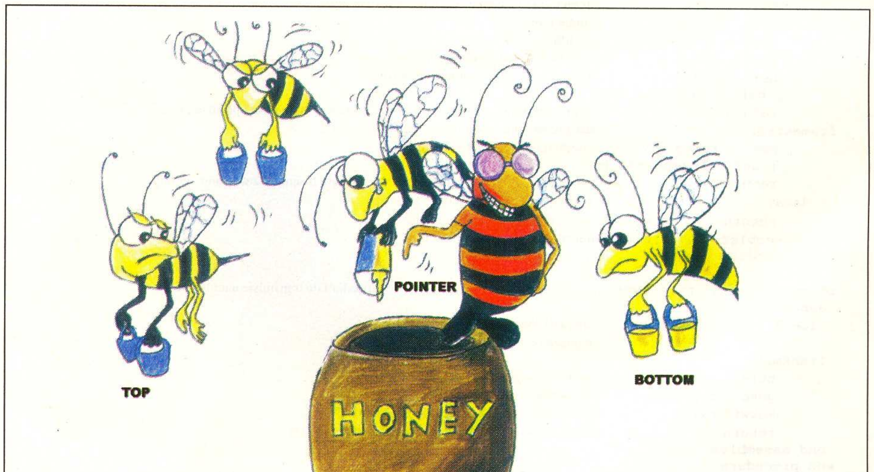


Fig. 38

Aspectul comunicației în fereastra de recepție a programului Hyperterminal, respectiv setările portului și parametrii de comunicație

lungimii șirului de date transmis sau a modului de organizare al acestuia (existența separatorilor logici care să nu poată fi confundați cu datele), pentru a sesiza corect care porțiune din șir sunt octeți de date și care este suma de control.

Pentru a putea trimite sau recepționa un șir neîntrerupt de date (*data stream*), suntem nevoiți să configurăm un buffer de transmisie sau de recepție în memoria RAM a microcontrolerului (figura 39). În cazul orcării stive realizate prin software sunt necesari cel puțin trei regiștri de adresare și anume: baza stivei (*bottom*), pointerul stivei și vârful stivei (*top*). Pointerul (adică arătătorul, într-o traducere nu prea inspirată) este incrementat la fiecare intrare în stivă și decrementat la fiecare ieșire din stivă. El marchează întotdeauna ultima adresă accesată din stivă. Adresa pointerului nu poate fi situată decât între adresele bazei și a vârfului stivei. Diferența dintre adresa vârfului și a bazei stivei reprezintă capacitatea spațiului de stocare. În PIC16F628, fiecare locație din stivă poate memora un singur octet. Atenție, **a nu se confunda cu stiva hardware** de 8 niveluri cu acces circular a microcontrolerului PIC16F628, care este utilizată pentru ramificațiile programului principal (salturi, întreruperi, etc). Una din caracteristicile existente în toate microcontrolerele PIC "midrange" este "amestecarea" regiștrilor cu funcții speciale (SFR) cu memoria RAM a utilizatorului,



spațiul de adresare al acesteia nefiind continuu în toate bancurile (figura 40). Pentru utilizatorul JAL mai apare problema utilizării memoriei RAM situată în bancurile superioare de memorie unde compilatorul nu poate gestiona automat resursele. De aceea, este ideal ca bufferele *rx/tx* să fie definite în aceste bancuri pentru a păstra regiștrii SRAM din bancul 0 "la îndemâna" compilatorului (aceștia vor fi ocupați cu variabilele definite de utilizator în programul său).

PIC16F628 dispune de 224 de octeți de memorie RAM în cele patru bancuri de memorie din figura 40. Toți acești regiștri sunt disponibili utilizatorului astfel: în bancurile 0 și 1 în grupuri compacte de 96 respectiv 80 de octeți, iar în bancul 2 sunt 48 de octeți. În fiecare din bancurile superioare există un grup de 16 regiștri care, indiferent de modul de adresare (F0h-FFh, 170h-17Fh, 1F0h-1FFh) vor fi relocați în bancul 0, adresa 70h-7Fh. Aceștia pot fi înțeleși ca și copii ai SRAM din bancul 0 în bancurile superioare (sau invers). Pentru a putea adresa unul din bancurile superioare de memorie trebuie să ne reamintim afirmația făcută în unul din episoadele anterioare: adresarea memorie poate fi realizată în mod direct (prin biții RP0 și RP1 ai registrului STATUS - adresa 03h) sau în mod indirect (prin bitul IRP [2], respectiv conținutul registrului FSR (*file select register*). Cum adresarea directă ar trebui să nu mai prezinte nici un secret cititorului care a realizat practic experimentele prezentate până în acest moment, vom analiza mecanismul adresării indirecte în figura 41.

Specific arhitecturii Harvard este existența a două *bus*-uri (magistrale de comunicație) diferite pentru program și pentru date, cu rolul de a accelera procesele de comunicație internă între regiștrii interni. În adresarea directă,

adresa este furnizată memoriei RAM prin multiplexorul de adrese, direct din *bus*-ul (magistrala) program (prin registrul de instrucțiune) la care se daugă valoarea biților RP1:RP0. Fiind 2 biți de "poziție", adresa celor 4 bancuri de memorie poate fi decodată complet ($2^2 = 4$). În adresarea indirectă, bitul IRP specifică adresa locației de memorie cu "precizie" de două bancuri (IRP poate fi doar 1 sau 0 logic, doar 2 posibilități) astfel că decelarea poziției din bancul 0 sau 1 (pentru IRP=0) respectiv, din bancul 2 sau 3 (pentru IRP=1) se face exclusiv prin biții de adresă din registrul FSR. Multiplexorul de adresă permite trecerea spre memoria RAM fie a biților de adresare directă, fie a celor de adresare indirectă, conform comenzii primite de la decodorul intern de instrucțiuni. Adresarea indirectă nu ar fi posibilă dacă nu ar exista un registru numit INDF, situat în toate bancurile de memorie la prima adresă a bancului (figura 42). Deși apare ca un registru SRAM cu funcție specială, registrul INDF nu poate fi scris (acest registru nici măcar nu există fizic la adresa respectivă!), valoarea lui doar transferă data din locația registrului adresat de FSR. O variantă a procedurilor care realizează adresarea indirectă (scriere și citire) sunt prezentate în Programul 2.

Se observă că adresarea indirectă are avantajul unei ușoare manevrabilități a regiștrilor situați în bancurile superioare de memorie, variabila formală *address* din ambele proceduri putând lua **orice valoare, indiferent de bancul de memorie în care se găsește**, cu precauția definirii corecte a valorii bitului IRP. De exemplu, pentru IRP = *low* valoarea octetului *address* poate fi cuprinsă între 20h și 7Fh (bank_0) sau A0h și FFh (bank_1), dimensiunea memorată (*data*) fiind de 8 biți. De aceea, adresarea indirectă este pe larg utilizată în realizarea bufferelor de memorie în bancurile superioare.



Fig. 39
Buffere realizate software, pentru transmisia și recepția serială prin USART

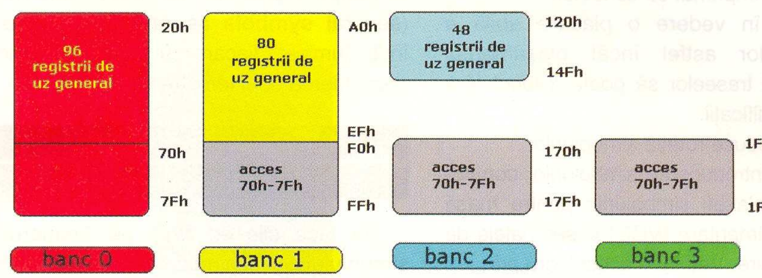


Fig. 40
Dispunerea memoriei SRAM în cele patru bancuri

Programul 2

```
procedure file_put ( byte in address, byte in data, bit in irp ) is ; scrie într-un registru prin INDF/FSR
var volatile bit local_irp   ; aici se salvează bitul status_irp anterior rulării rutinei
     local_irp = status_irp ; salvează bitul IRP al registrului status pentru situația în care acesta a adresat alt banc de memorie
     status_irp = irp        ; valoarea curentă a bitului IRP este copiată în registrul status
     fsr = address      ; FSR devine adresa pentru ...
     indf = data        ; data curentă ce va fi memorată
   status_irp = local_irp ; registrul status revine la valoarea dinaintea execuției procedurii
end procedure

procedure file_get ( byte in address, byte out data, bit in irp  ) is
                                ; citește dintr-un registru prin INDF/FSR
var volatile bit local_irp
   local_irp = status_irp ; salvează bitul IRP al registrului status
     status_irp = irp       ; valoarea curentă a bitului IRP este copiată în registrul status
     fsr = address          ; FSR devine adresa curentă pentru...
     data = indf            ; data ce va fi citită
   status_irp = local_irp ; registrul status revine la valoarea dinaintea execuției procedurii
end procedure
```

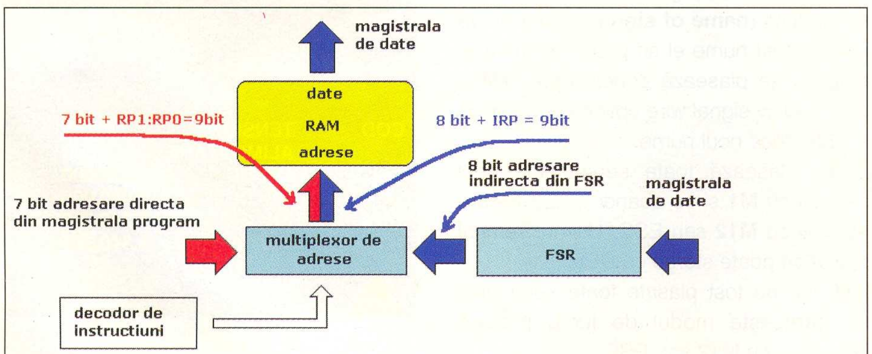


Fig. 41
Adresarea memoriei RAM în arhitectura Harvard specifică PIC

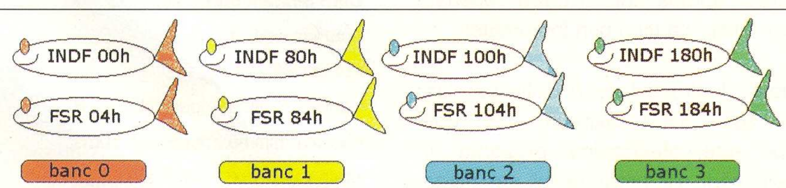


Fig. 42
Regiștrii de adresare indirectă. INDF nu este un registru real. El nu este implementat fizic.

Bibliografie

1. usart.asm Tomas mcGahee, *http://www.mcgahee.freeservers.com/*
2. Tabelul 3, Conexclub nr.52 decembrie 2003, pagina1 8
3. DS40300C- fila de catalog a microcontrolerului PIC16F62X ◆

- urmare din pagina 5 -

Componentele 7404, 7408 și 74121 (fără model) le veți găsi în bilioteca ***7400-DIN.SYM3001***, rezistorul în ***R.SYM3001*** și condensatorul în ***C.SYM3001***.

Conectorii K1...K4 îi veți găsi în biblioteca ***CONNECTOR.SYM3001*** sub numele ***K1X1*** (fără model de simulare). Ei vor fi utilizați numai pentru crearea ulterioară a circuitului imprimat cu conectori .

Aveți în vedere o plasare abilă a simbolurilor astfel încât plasamentul ulterior al traseelor să poată fi facut fără multe ramificații.

M2 produce rotația simbolurilor

După introducerea simbolurilor componentelor plasați simbolurile pentru masă (GND), alimentare (VCC) și semnalele de intrare/ieșire. Veți face acest lucru prin...

1.5 Importul simbolurilor

→[▾other components...]→[import reference symbol] ⇒ import simbol de referință

Simbolurile necesare (GND, V+, SIGN-IN și SIGN-OUT) pot fi importate în același mod în schema dumneavoastră.

1.6 Importul resturilor simbolurilor

Unele simboluri apelate din bibliotecă nu sunt în mod normal desenate complet. Este vorba în special de alimentări și GND. Dacă vreți să realizați un circuit imprimat trebuie sa fiți siguri că aceste elemente există. TARGET oferă simbolurile alimentărilor ca "rests of components" ce urmează să fie introduse în schemă și conectate la simbolurile de referință (de exemplu +5 și GND):

→[▾other components...]→[import rests of components]→resturile simbolurilor

→Selectează componenta (***ICx,xxxx***), **→ICxp import=as rest → [OK]** (p este pentru alimentare)

⇒ Plasează simbolul alimentării în schemă.

1.7 Deplasarea simbolurilor

Se face clic cu **M1H** pe "mânerul" simbolului și se deplasează cu ajutorul mouse-ului (drag & drop). Dacă aceasta nu funcționează se acționează

adjust the pointer mode:

→Window→Settings/Options ⇒ setări și opțiuni TARGET

Se activează opțiunea **component handle** și se dezactivează **component always complete**.

Acum se pot deplasa elemente individuale ale simbolului (**single elements**), de exemplu valori, cu **M1H**.

(**Atenție:** simbolurile pot în acest moment să fie "sfâșiate". Apar însă mesaje de avertizare).

Pentru schimbarea ușoară a modului de lucru "pointer" se plasează bara de instrumente pe ecran cu

→[▾pointer mode - settings]→

Pentru deplasarea mai multor simboluri (**several symbols as one**) trebuie mai întâi "luminat" fiecare cu **↑+M1** sau prin deschiderea unei ferestre **M1H**.

1.8 Introducerea valorilor componentelor

Se face clic cu **M11** pe "mânerul" simbolului⇒ schimbarea simbolului→ value: se introduce orice valoare (de exemplu pentru C1: 20nF)

1.9 Conectarea simbolurilor

În TARGET conexiunile se numesc **signal tracks** sau mai pe scurt semnale sau conductori.

→[place wire] conduce la trasarea conexiunilor și cursorul apare în formă de cruce. Atingerea unui pin cu **M1** este însoțită de un "beep" și crucea pinului dispare. De cursor este fixat acum un fir. Cu **M2** sau cu tasta "blank" modul de lucru **bending mode** (mod de flexiune, îndoire) se poate schimba în timp ce se trasează conexiunile.

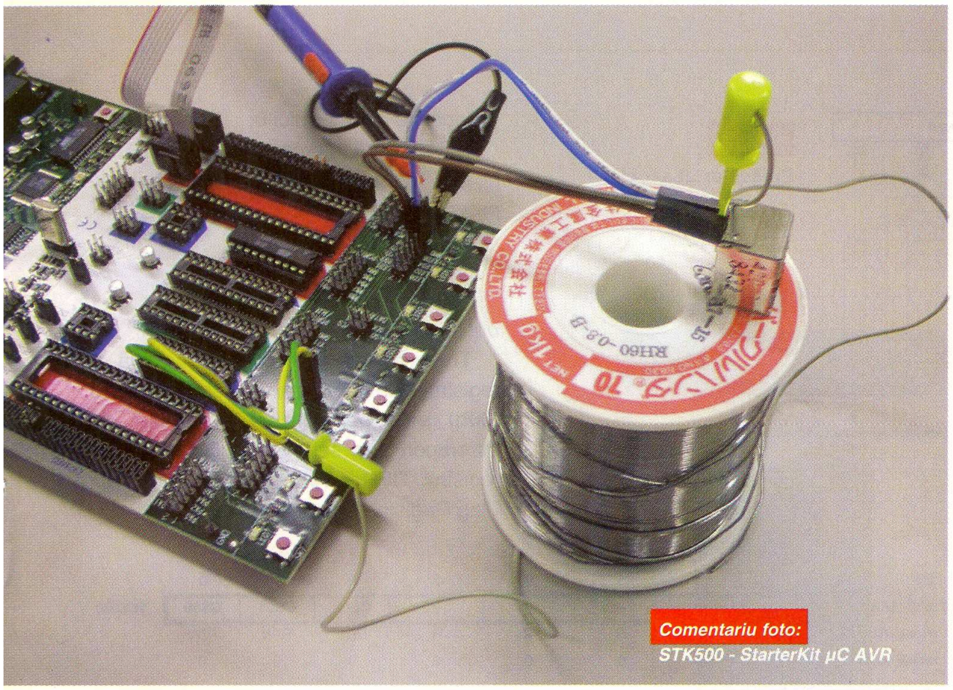
TARGET alege singur numele semnalului (**name of signal**). Dacă nu vă place acest nume el se poate schimba în timp ce se plasează conexiunea: **→M11** sau → O ⇒ signal wire options → signal: se introduce noul nume.

Se plasează toate segmentele unui semnal cu **M1** și se abandonează fiecare semnal cu **M12** sau ESC. Ultimul semnal plasat se poate șterge cu DEL.

Dacă au fost plasate toate semnalele se părăsește modul de lucru plasare conexiuni cu **M12** sau ESC.

TARGET oferă multiple opțiuni și instrumente (**options and tools**) pentru editarea semnalelor. Pentru aceasta meniul "Help" va fi un bun îndrumător.

Notă: Pentru a face o distincție clară între cele două aspecte ale unei componente electronice prezentă în ambele părți ale programului am utilizat termenul **simbol** pentru modul de lucru SCHEMATIC și termenul **componentă** pentru modul de lucru PCB. ◆



Microcontrolere AVR (VIII)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

În acest articol sunt prezentate elementele de bază pentru realizarea temporizărilor la nivelul microcontrolerelor industriale, cu referire la Timer/ Counter-ele seriei AVR.

Aspecte generale

Elementele de bază pentru realizarea temporizărilor sunt structurile de tip ceas/ numărător (*Timer/Counter*), prezente în diverse arhitecturi la toate microcontrolerele industriale. Schema bloc a unui Timer/Counter este prezentată în figura 43.

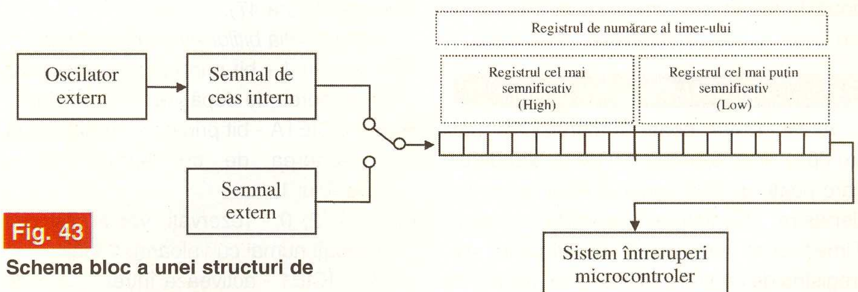


Fig. 43
Schema bloc a unei structuri de tip ceas/ numărător (Timer/ Counter)

Realizate sub forma unor registre de numărare de 8 sau 16 biți, cu incrementare la fiecare ciclu mașină intern sau la fiecare impuls aplicat din exterior, Timer/ Counter-ele reprezintă elementele de bază pentru măsurarea timpului și contorizarea (numărarea) unor evenimente externe, cu acțiune directă asupra sistemului de întreruperi al microcontrolerului.

Trecerea de la valoarea maximă a registrelor de numărare (toți biții au valoarea 1 logic) la valoarea 0 (toți biții au valoarea 0 logic) va determina generarea unei întreruperi specifice, denumită întrerupere de "timer de depășire", care semnifică trecerea unei perioade de timp determinate. Temporizările dorite se obțin fie prin alegerea convenabilă a frecvenței de rezonanță a cristalului de cuarț, din care derivă durata unui ciclu mașină ("1CM = $1/F_{cuarț}$" pentru seria AVR), fie prin inițializarea registrelor de numărare ale Timer-elor cu o valoare rezultată din calcul matematic. Aceasta ar fi structura și funcționarea standard a unui Timer/ Counter. Fiecare familie de microcontrolere dispune însă de diverse facilități hardware cu privire la arhitectura Timer-elor, rezultând o multitudine de moduri de lucru a acestora.

Timer Counter-ele seriei AVR

Arhitectura cea mai complexă a Timer/

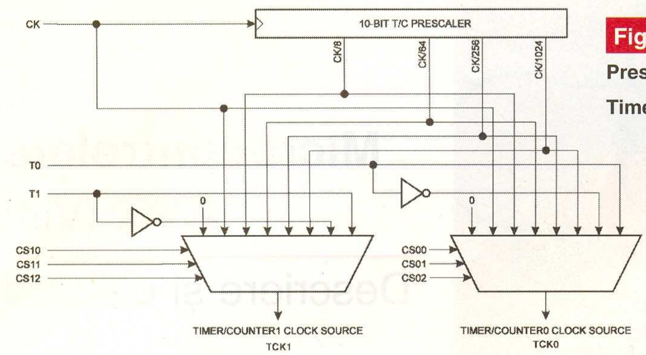


Fig. 44

Prescaler-ul asociat Timer/ Counter-elor 0 și 1

Counter-elor este formată din trei Timer-e, două pentru uz general (unul de 8 biți - **Timer/Counter 0** și altul de 16 biți - **Timer/ Counter 1**), și unul optimizat pentru configurația de ceas de timp real (RTC), care utilizează un cristal extern cu frecvența de rezonanță de **32,768kHz** - **Timer/Counter 2**. De remarcat că **toate Timer-ele seriei AVR au prescaler individual de 10 biți**. Introducerea acestuia a fost necesară din cauza duratei foarte mici a ciclului mașină, egal ca valoare cu perioada oscilatorului. Prescaler-ul realizează incrementarea registrelor de numărare la multipli de ciclu mașină (spre exemplu 8, 64, 256, 1024).

În figura 44 este prezentat prescaler-ul pentru Timer/ Counter-ele 0 și 1.

Întrucât la nivelul microcontrolerului AT90S2313 sunt prezente numai aceste două Timer-e prezentarea se va rezuma la ele.

Timer/ Counter 0

Acest Timer poate fi considerat (cu excepția prescalerului) un Timer standard, care poate genera numai o întrerupere de depășire. Registrele asociate acestui Timer sunt prezentate în figurile 45 (registrul de control TCCR0) și 46 (registrul de numărare TCNT0), iar funcționarea este sintetizată în tabelul 13.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$33 ($53)	–	–	–	–	–	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 45

Registrul de control al Timer-ului 0, TCCR0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$32 ($52)	MSB							LSB	TCNT0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 46

Registrul de numărare al Timer-ului 0

Întreruperea de Timer 0 poate fi activată prin setarea bitului TOIE0 din registrul TIMSK - Timer/Counter Interrupt Mask Register (figura 47).

Semnificația biților este următoarea:

Bit 7 - TOIE1 - bit prin care se activează întreruperea de depășire a Timer-ului 1;

Bit 6 - OCIE1A - bit prin care se activează întreruperea de comparație "A" a Timer-ului 1;

Bit 5, 4, 2, 0 - rezervați: vor fi citiți sau încărcați numai cu valoarea 0 logic;

Bit 3 - TICIE1 - activează întreruperea de captură a Timer-ului 1;

Bit 1 - TOIE0 - activează întreruperea de depășire a Timer-ului 0;

Setarea/ resetarea bitului TOIE0 se poate face prin următoarele linii de program:

in R16, TIMSK
sbr R16, 2 ; (pentru setare)
cbr R16, 2 ; (pentru resetare)
out TIMSK, R16

Trecerea de la valoarea maximă a registrului de numărare (FFh) la valoarea 0 (00h) este semnalizată sistemului de întreruperi prin setarea bitului TOV0 din registrul TIFR - Timer/ Counter Interrupt Flag Register (figura 48).

Timpul maxim de numărare al Timer-ului 0 este dat de relația :

$$T_{\max} = 256 \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot VAL_presc$$

în care pentru valoarea prescaler-ului VAL_presc se consideră valoarea 1024. Pentru temporizări mai mici decât T_{max} fie se utilizează o altă valoare pentru prescaler (8, 64, 256), fie se inițializează registrul de numărare al Timer-ului (TCNT0) cu o valoare diferită de 0, cuprinsă în intervalul (0, 255] și rezultată din calcul:

TABELUL 13 - Funcționarea Timer/Counter 0

CS02	CS01	CS00	Descriere
0	0	0	Stop. Timer/ Counter-ul 0 este oprit
0	0	1	CK (Registrul de numărare este incrementat la fiecare ciclu mașină)
0	1	0	CK/8 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 8 cicli mașină)
0	1	1	CK/64 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 64 cicli mașină)
1	0	0	CK/256 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 256 cicli mașină)
1	0	1	CK/1024 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 1024 cicli mașină)
1	1	0	Pin extern T0 (Registrul de numărare este incrementat pe frontul negativ al semnalului extern)
1	1	1	Pin extern T0 (Registrul de numărare este incrementat pe frontul pozitiv al semnalului extern)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$39 ($59)	TOIE1	OCIE1A	–	–	TICIE1	–	TOIE0	–	TIMSK
Read/Write	R/W	R/W	R	R	R/W	R	R/W	R	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 47

Registrul de mascare a întreruperilor de Timer, TIMSK

$$T = (256 - VAL) \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot VAL_presc$$

unde:

- T este temporizarea dorită;
- VAL este valoarea de inițializare a registrului de numărare;
- $f_{Cuarț}$ este frecvența de rezonanță a cristalului de cuarț utilizat;
- VAL_presc este valoarea prescaler-ului.

registrului TCNT1H; prin scrierea registrului TCNT1L, registrul TCNT1H va fi actualizat cu valoarea conținută în registrul TEMP. Din acest motiv, la scrierea registrelor de numărare TCNT1H și TCNT1L se va accesa mai întâi registrul TCNT1H și după aceea registrul TCNT1L.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$38 ($58)	TOV1	OCF1A	–	–	ICF1	–	TOV0	–	TIFR
Read/Write	R/W	R/W	R	R	R/W	R	R/W	R	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 48

Registrul cu flag-urile de întreruperi ale Timer-elor 0 și 1 - TIFR

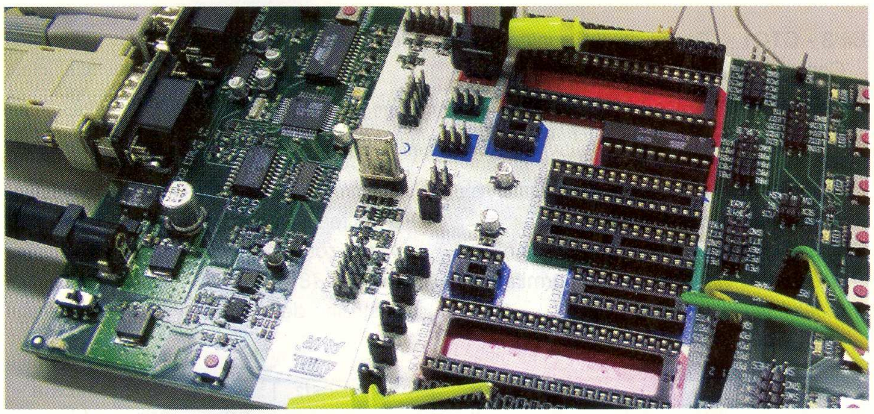
Timer/ Counter 1

Timer-ul 1 al seriei AVR este un Timer de 16 biți complex, care poate realiza pe lângă funcția standard de generare a unei întreruperi de depășire încă trei funcții cu o importanță deosebită: comparație, capturi și ieșire PWM (**P**ulse **W**idth **M**odulator).

Registrele de numărare (TCNT1H și TCNT1L) sunt prezentate în figura 49, iar în figurile 50 și 51 registrele de control ale acestui Timer (TCCR1A și TCCR1B).

Citirea și scrierea registrelor de numărare TCNT1H și TCNT1L utilizează un registru intern al microcontrolerului (TEMP) neaccesibil utilizatorului. În cazul în care Timer-ul este activ, citirea registrelor este făcută practic în timpul numărării și este de dorit o citire simultană a celor două registre. În timpul citirii TCNT1L este trimis spre CPU, iar TCNT1H este plasat în registrul TEMP. Din acest motiv în cazul citirii registrelor de numărare se va accesa mai întâi registrul TCNT1L și după aceea registrul TCNT1H (în cazul acestuia va fi recepționată de fapt valoarea plasată în registrul TEMP, și nu cea reală conținută în registrul de numărare).

În cazul scrierii registrelor TCNT1H și TCNT1L, scrierea unei valori în registrul TNCT1H va însemna de fapt încărcarea registrului TEMP și nu o scriere efectivă a



Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	
$2D ($4D)	MSB								TCNT1H
$2C ($4C)								LSB	TCNT1L
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 49

Registrele de numărare ale Timer-ului 1, TCNT1H (TCNT1 High) și TCNT1L (TCNT1 Low)

Semnificația biților este următoarea:

Biții 7, 6 - COM1A1, COM1A0 determină nivelul logic al pinului asociat Timer-ului 1 (pinul 15, PB3/ OC1), în urma funcției de comparație. Acest pin va trebui configurat ca ieșire, iar starea logică este dată în tabelul 14;

Biții 5...2 - rezervați: vor fi citiți sau încărcați numai cu valoarea 0 logic;

Biții 1, 0 - PWM11, PWM10 - selectează modul PWM de operare al Timer-ului 1, în conformitate cu tabelul 15;

Modul de lucru PWM este util pentru generarea semnalelor analogice (cu valori de tensiune cuprinse în intervalul 0...5Vcc). Întrucât acest aspect depășește cadrul introductiv al articolului, nu va fi dezvoltat în cele ce urmează.

Semnificația biților este următoarea:

Bit 7 - ICNC1 - Input Capture 1 Noise Canceler - activează funcția de filtrare a zgomotului, pentru modul de lucru în capturi: când acest bit este 0, funcția de captură este inițiată la primul front negativ (sau pozitiv) detectat la pinul ICP (pinul 11, PD6); când bitul ICNC1 este setat (1 logic), funcția de captură este inițiată după 4 eșantionări succesive a stării logice a pinului ICP; frecvența de eșantionare este egală cu cea a cristalului de cuarț utilizat;

Bit 6 - ICES1 - Input Capture Edge Select - bit cu ajutorul căruia se selectează frontul semnalului aplicat la pinul ICP care declanșează funcția de captură: când acest bit este 0, funcția de captură este declanșată pe frontul negativ, iar când este setat funcția de captură este declanșată pe frontul pozitiv;

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$2F ($4F)	COM1A1	COM1A0	–	–	–	–	PWM11	PWM10	TCCR1A
Read/Write	R/W	R/W	R	R	R	R	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 50

Registrul de control TCCR1A (Timer/Counter Control Register A)

Biţii 5,4 - rezervaţi: vor fi citiţi sau încărcaţi numai cu valoarea 0 logic;

TABELUL 14 - Starea biţilor Timer 1 şi funcţiile sale (pin 15)

COM1A1	COM1A0	Descriere
0	0	Pinul OC1 este deconectat de la Timer-ul 1
0	1	Inversează starea logică a pinului
1	0	Nivel logic 0
1	1	Nivel logic 1

TABELUL 15 - Selectarea modului PWM Timer 1 (pin 15)

PWM11	PWM10	Descriere
0	0	Mod PWM dezactivat
0	1	Timer/ Counter 1 în mod PWM - 8 biţi
1	0	Timer/ Counter 1 în mod PWM - 9 biţi
1	1	Timer/ Counter 1 în mod PWM - 10 biţi

Bit 3 - CTC1 - Clear Timer/ Counter 1 On Compare Match: dacă acest bit este setat, la egalitatea dintre registrele de numărare TCNT1H - TCNT1L şi registrele de comparaţie OCR1AH - OCR1AL, registrele de numărare ale Timer-ului se resetează;

Biţii 2...0 - CS12 - CS10 selectează modul de lucru al Timer-ului în conformitate cu tabelul 16.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$2E ($4E)	ICNC1	ICES1	–	–	CTC1	CS12	CS11	CS10	TCCR1B
Read/Write	R/W	R/W	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 51

Registrul de control TCCR1B (Timer/Counter Control Register B)

De remarcat că o tranziţie a semnalului aplicat pinului T1 va incrementa registrele de numărare chiar şi în cazul în care pinul este configurat ca ieşire.

Timpul maxim de numărare al Timer-ului 1 este dat de relaţia :

$$T_{\max} = 65536 \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot VAL_presc$$,

în care pentru valoarea prescaler-ului VAL_presc se consideră valoarea 1024. Pentru temporizări mai mici decât Tmax fie se utilizează o altă valoare pentru prescaler (8, 64, 256) fie se iniţializează registrele de numărare al Timer-ului (TCNT1H+TCNT1L) cu o valoare diferită de 0, cuprinsă în intervalul (0, 65535) şi rezultată din calcul:

$$T = (65536 - VAL) \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot VAL_presc$$

(termenii au aceeaşi semnificaţie ca şi în cazul Timer-ului 0).

Funcţia de comparaţie a Timer-ului 1

Dacă bitul OCIE1A din registrul TIMSK este setat, la egalitatea dintre registrele de numărare TCNT1H - TCNT1L şi registrele de comparaţie OCR1AH - OCR1AL (Output Compare Register), va fi declanşată întreruperea de comparaţie a Timer-ului 1. În acest moment, dacă bitul CTC1 din registrul TCCR1B este setat, conţinutul registrelor de numărare se va reseta şi Timer-ul va continua să numere de la valoarea 0. Dacă acest bit este 0, Timer-ul va număra în continuare până la valoarea maximă (FFFFh), iar în cazul în care întreruperea de depăşire este activă, aceasta se va declanşa la trecerea de la valoarea FFFFh la valoarea 0000h. În urma comparaţiei şi egalităţii dintre registrele de numărare ale Timer-ului şi cele de comparaţie, poate fi modificată starea logică a pinului OC1, în conformitate cu tabelul 14.

Scrierea registrelor OCR1AH şi OCR1AL se va face respectând regula de scriere a registrelor de numărare. Registrul OCR1AH trebuie accesat primul.

Registrele de comparaţie sunt prezentate în figura 52.

O aplicaţie tipică a funcţiei de comparaţie este cea de generare a unui semnal dreptunghiular cu durata activă şi perioada specificate: se încarcă registrele de comparaţie cu o valoarea dorită, se stabileşte nivelul logic iniţial al unei linii de port şi se porneşte Timer-ul. La apariţia întreruperii de comparaţie se inversează nivelul logic al liniei de port şi se aşteaptă apariţia întreruperii de depăşire a Timer-ului care va semnala sfârşitul unei

TABELUL 16 - Selectarea modului de lucru al Timer 1

CS12	CS11	CS10	Descriere
0	0	0	Stop. Timer/ Counter-ul 1 este oprit
0	0	1	CK (Registrul de numărare este incrementat la fiecare ciclu maşină)
0	1	0	CK/8 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 8 cicli maşină)
0	1	1	CK/64 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 64 cicli maşină)
1	0	0	CK/256 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 256 cicli maşină)
1	0	1	CK/1024 (Registrul de numărare este incrementat la fiecare 1024 cicli maşină)
1	1	0	Pin extern T1 (Registrul de numărare este incrementat pe frontul negativ al semnalului extern)
1	1	1	Pin extern T1 (Registrul de numărare este incrementat pe frontul pozitiv al semnalului extern)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	
$2B ($4B)	MSB								OCR1AH
$2A ($4A)								LSB	OCR1AL
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 52

Registrele de comparație ale Timer-ului 1

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	
$25 ($45)	MSB								ICR1H
$24 ($44)								LSB	ICR1L
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read/Write	R	R	R	R	R	R	R	R	
	R	R	R	R	R	R	R	R	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 53

Registrele de capturi ale Timer-ului 1

perioade a semnalului generat. Evident, în acest caz bitul CTC1 din registrul TCCR1B trebuie să fie 0.

Modul de lucru în capturi al Timer-ului 1

În acest mod de lucru, conținutul registrelor de numărare TCNT1H - TCNT1L va fi transferat registrelor de capturi ICR1H - ICR1L (Input Capture Register, (figura 53), în urma unei tranziții (negativă sau pozitivă) detectată la pinul extern asociat - ICP. Selectarea frontului negativ sau pozitiv este făcută cu ajutorul bitului ICES1 al registrului TCCR1B.

Citirea registrelor ICR1H și ICR1L se va face respectând regula de citire a registrelor de numărare, registrul ICR1L trebuie accesat primul.

O aplicație tipică a modului de lucru în capturi este cea de măsurare a timpului de apariție a unui semnal extern.

Exemple de aplicații care utilizează Timer-e vor fi prezentate în numărul viitor al revistei Conex Club.

Bibliografie

1. AVR Microcontroller Data Book, May 1996;
2. www.atmel.com (Data Sheet, Applications notes). ◆

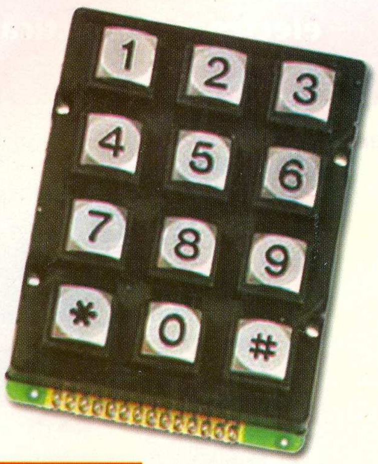
µcontrolere AVR

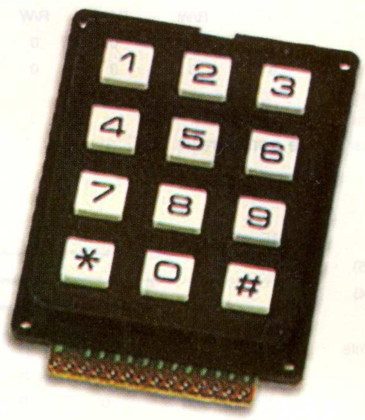
Cod	Tip	Descriere	Preț (lei)
16066	ATMEGA 8-16 AI - SMD	ISP-MC 5V 8k FLASH 16MHz TQFP 32	150,000
13696	ATMEGA 8-16 PI	ISP-MC 5V 8k FLASH 16MHz DIP28	160,000
1080	ATMEGA 16-16 AI - SMD	ISP-MC 5V 16k-FLASH 16MHz TQFP44	200,000
2284	ATMEGA 16-16 PI	ISP-MC 16k FLASH 16MHz DIP40	260,000
13869	ATMEGA 162-16PI	2.7-5.5 V 16k-FLASH 16MHz	300,000
14616	ATMEGA 32-16 AI	5V 32k-FLASH 16MHz TQF	290,000
13824	ATMEGA 32-16 PI	ISP MC 32k FLASH 16MHz DIP40	360,000
8744	ATMEGA 64-16 AI	ISP-MC 64k-FLASH 16MHz TQFP64	410,000
13900	ATMEGA 8515-16 PI	SP-MC 5V 8k-FLASH 16MHz	220,000
13573	ATMEGA 8535-16 JI	8K-FLASH 16MHz-DIP4O	250,000
2047	ATMEGA 8L-8PI	ISP-MC 2,7-5,5V 8k-Flash 8MHz DI	300,000
8745	ATTINY 11-6 PI DIP 8	ISP-MC 1k FLASH 6MHz DIP 8	60,000
8728	ATTINY 11-6 SC SMD	ISP-MC 1k FLASH 6MHz SOIC8	60,000
8729	ATTINY 11L-2SC SMD	1SP-MC 1k FLASH 2.7-5.5V 2 MHz SOIC8	60,000

Cifru electronic,

analogic

Ștefan **Laurențiu**
stefan_l_2003@yahoo.com





Comentariu foto:
Tastaturi 12 taste - plastic (12KEY) și metal (KB12WP), oferite de Velleman

Deși s-au publicat multe circuite care realizează controlul accesului prin tastatură cu cod care comandă, în cazul introducerii corecte a codului, deblocarea unei încuietori electromagnetice, circuitul de față, inspirat din [1] are avantajul că este destul de ieftin și, bazându-se pe un circuit monostabil, nu necesită *software*. Monostabilul folosit poate debita la ieșire un curent suficient de mare pentru a nu fi necesar un amplificator suplimentar (cu un tranzistor) pentru releul care comandă solenoidul încuietorii electromagnetice. Prin utilizarea a 16 taste din care trei (patru), introduse în ordinea corectă comandă deblocarea, iar 13 (12) taste readuc circuitul în starea inițială, combinația nu este foarte ușor de ghicit. Evident, față de sistemele cu microprocesor, aparatul este ceva mai complicat și mai puțin flexibil, dar pentru aplicații uzuale poate fi folosit cu succes.

Schema electrică este cea din figura 1. Se remarcă circuitul de alimentare de la rețea printr-un transformator miniatură, de implantare pe cablajul imprimat. În primar, pe post de siguranță fuzibilă a fost utilizat un rezistor (R1) de valoare mică. În cazul unui scurtcircuit, datorită valorii mici a puterii disipate, acest rezistor se arde, întrerupând circuitul. Este o modalitate alternativă soluției clasice, utilizată atunci când un suport de fuzibil și un fuzibil au un gabarit (sau un cost) prea mare. Sunt

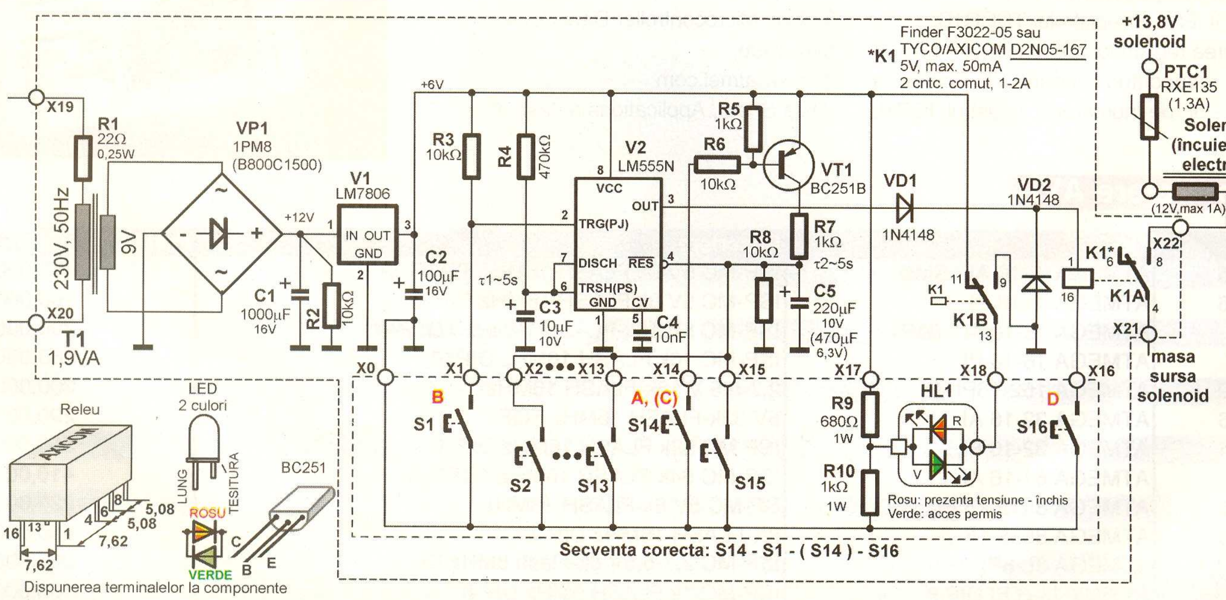


Fig. 1

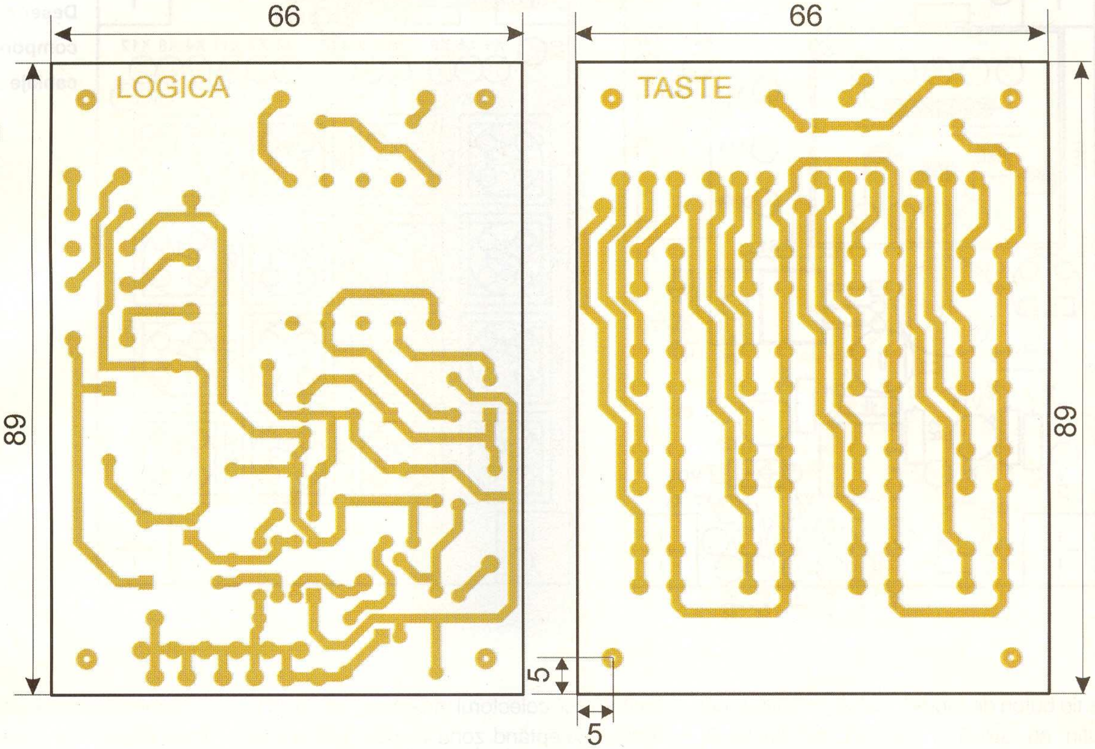
Schema electrică a încuietorii cifrate cu LM555

rezistoare cu carbon, special construite în acest scop, la care producătorul garantează întreruperea circuitului în caz de ardere. Prețul este mai mic decât al unui fuzibil calibrat de valoare mică, uneori cu un ordin de mărime. După redresare, cu puntea VP1 și filtrare cu C1 se obține o tensiune de 10...12V. Dacă se dorește schemă, această constantă de timp este de cca. 5 secunde. Dacă în acest timp, menținând tensiunea pe terminalul RES peste valoarea de prag de aducere la zero, se închide circuitul căte masă pentru bobina releului, acesta anclanșează și încuietoarea se deblochează. Tensiunea ridicată pe terminalul RES este obținută accesului, iar la apăsarea ultimei taste corecte, lumina acestuia devine verde, indicând dechiderea încuietorii. La activarea repetată a ultimei taste se produce o tensiune pulsantă pe solenoid, ușurând deschiderea încuietorii.

Diodele VD1, VD2 sunt introduse pentru protejarea ieșirii circuitului integrat.

Fig. 2

Desenele cablajului imprimat al logicii de comandă și al claviaturii (tastaturii)



alimentarea de la distanță, dintr-o sursă de +12V cu rezervare la baterie, transformatorul de rețea nu se montează și sursa se conectează în locul secundarului acestuia. Tensiunea de la bornele lui C1 este stabilizată la +6V de V1, un stabilizator obișnuit de tip LM7806. Deoarece consumul montajului nu este mare, nu necesită radiator. Tensiunea de +6V este decuplată cu C2. Monostabilul utilizat folosește circuitul V2 de tip LM555N (NE555N), în capsula DIL cu 8 terminale. Acest circuit funcționează în felul următor: dacă terminalul RES (V2:4) este la o tensiune mai mică de 0,4...1V față de masă, ieșirea circuitului este inhibată, fiind aproximativ 0V. Dacă pe teminalul RES se aplică o tensiune mai mare decât cea amintită, circuitul poate funcționa ca monostabil. La conectarea intrării de PJ (V4:2) la masă, la ieșire se obține un impuls cu amplitudinea de 3,5...4,8V, cu o durată dictată de constanta de timp R4, C3 (mai exact 1,1xR4xC3). Pentru valorile din prin tranzistorul VT1 și rezistoarele aferente, durata de introducere a codului fiind dictată de constanta de timp a componentelor C5, R8 (presupunând că încărcarea condensatorului C5 s-a făcut prin R7 rapid, cât mai aproape de tensiunea de alimentare). De aceea, există două posibilități de introducere a codului, astfel:

a) o secvență de inhibare reset (cu o constantă de timp la pinul RES lungă), activarea temporizarii pentru semnal logic ridicat la ieșire, conectarea releului - deci apăsarea a trei taste;
b) inhibare reset (cu o constantă de timp la pinul RES ceva mai mică), activarea temporizării pentru semnal logic ridicat la ieșire, din nou inhibare reset (prelungire funcționare) și conectarea releului - deci patru taste, dintre care una apăsată de două ori.

Circuitul dispune de un LED bicolor, care, atunci când este roșu, semnalizează prezența tensiunii de intrare și interzicerea

Se recomandă utilizarea unor relee sensibile, care consumă puțin, pentru că excursia de tensiune la ieșire este destul de apropiată de valorile minime pentru anclanșarea unor relee de 5V. Un curent de cca. 50mA este oarecum acceptabil, deși circuitul ar putea debita și 100mA, dar în acest caz tensiunea de ieșire, redusă

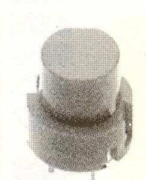


Foto 1

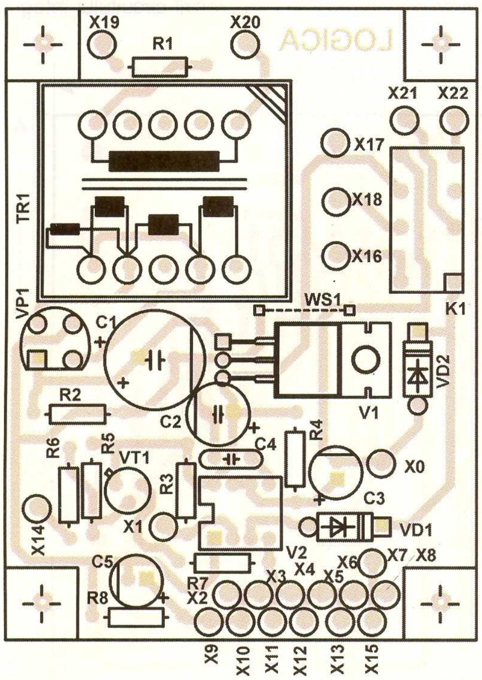
Buton cu revenire
Cod 1458
25.000 lei

suplimentar și de VD1, ar fi destul de mică și releul nu s-ar putea anclanșa.

Schema cuprinde 16 butoane, (se pot utiliza diverse modele din comerț, foto 1) montate pe un cablaj separat. Tastele au pasul de montare de 5,08 x 5,08mm și un gabarit exterior de cca. 12 x 12mm. Pinul

are diametrul de 1,5mm. Înălțimea lor este (măsurând de la suprafața cablajului) de 13mm, capul cilindric având 7mm și o cursă de 0,8mm. Diametrul capului cilindric (care servește drept zonă de apăsare) este de 9mm. De remarcat că tastele obișnuite, de tip buton de mouse, nu se pot utiliza, cel puțin nu utilizând cablajul din figura 2, având pasul de 6,5 x 6,5mm. De fapt, tranzistorul VT1 a fost introdus special pentru a avea pentru toate tastele o bornă comună - masa montajului, simplificând cablarea și viitoarele schimbări ale codului. Se poate elimina VT1, R5, R6, tasta pentru inhibarea resetului fiind montată între emitorul și colectorul acestuia, ca în [1]. Astfel, exceptând zona diodei LED, placa cu taste are o bornă conectată la masa montajului (X0), o tastă de inhibare reset pentru V2 (X14), o tastă pentru lansare temporizare (X1), o tastă pentru activarea releului (X16) și 13 taste care resetează montajul - taste - capcană (X2...X13, X15). Prin conectarea diferitelor taste la aceste puncte (legături cu conductor flexibil) între plăci se setează și codul corect utilizat. În exemplul din figură el este S14-S1-(S14)-S16, dar se pot desface conexiunile de la X16 și X13 și inversa și atunci codul devine S14-S1-(S14)-S13.

Constantele de timp pot varia (datorită calității condensatoarelor electrolitice - curenți de fugă sau a dispersiei de fabricație a lui V2 - curenți la intrări) de aceea temporizările se pot ajusta din R4, C3 pentru τ_1 și din C5, R8 pentru τ_2. Pentru τ_2 se recomandă mai ales mărirea sau micșorarea lui C5, iar pentru τ_1, R4 trebuie menținută sub 470k...1M. Dacă pentru V2 se utilizează un circuit CMOS (ICM7555 sau CMOS555) se poate majora R4 la 1M și scădea valoarea lui C5, iar R8 se poate mări. Curentul de ieșire trebuie limitat la 50mA (față de 100mA la NE555N), dar releul K1, dacă este de tipul specificat, nu consumă mai mult de 50...60mA. Constantele de timp se determină experimental, în funcție de tipul de circuit utilizat pentru V2.



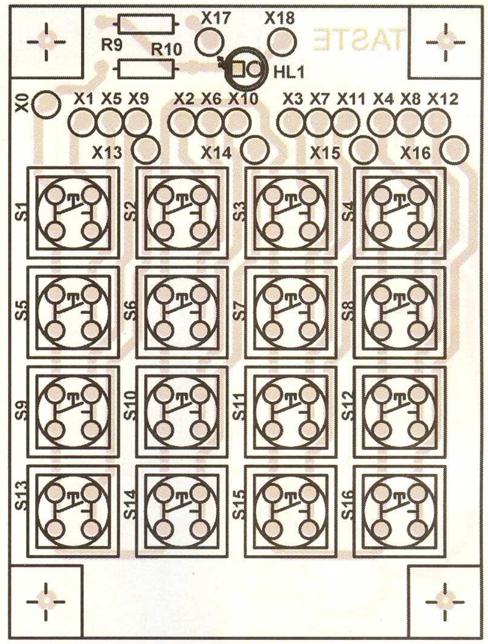


Fig. 3

Desenele de amplasare a componentelor pe cele două cablaje

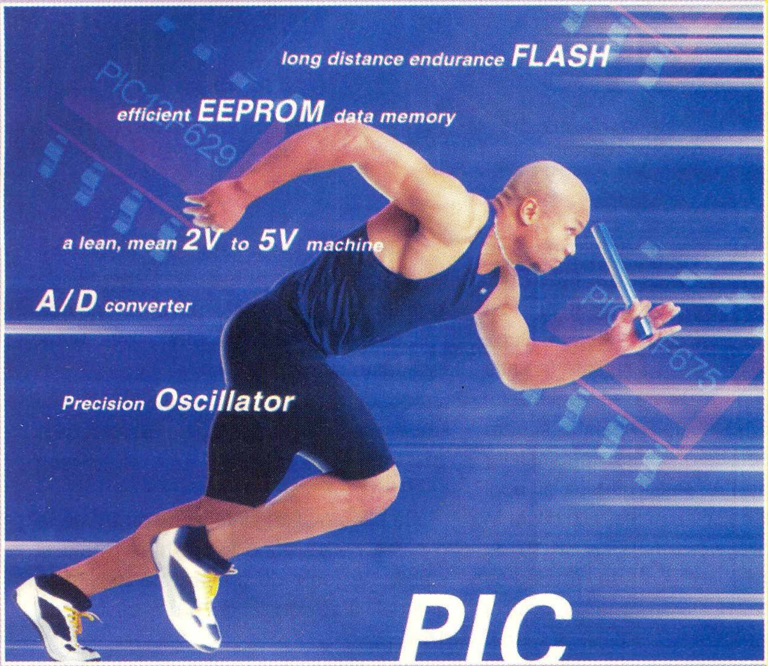
Cablajul imprimat este executat pe două plăci: una care cuprinde logica de comandă și alta pe care se găsesc tastele și dioda LED. Cablajul și dimensiunile de gabarit pentru cele două plăci sunt cele din figura 2, iar amplasarea componentelor este cea din figura 3. Plăcile se pot monta una deasupra celeilalte, prin intermediul unor distanțieri (înălțimea acestora depinde de gabaritul transformatorului, al releului și al condensatoarelor electrolitice, situându-se în jurul a 32mm). Deasupra plăcii cu taste, pe alte distanțiere (de cca. 10mm), se poate monta o bucată de polimetacrilat de metil (plexiglas) groasă de 2mm cu găuri de 10mm pentru butoane, la o distanță care să permită acestora să iasă deasupra suprafeței cu cca. 1mm. Deasupra acestei plăci se poate pune o foaie de hârtie laminată, desenată cu zonele pentru taste, prin care se acționează butoanele și care să aibă o decupare în zona diodei LED.

Bibliografie

1. Jeyabal, A, *Simple Low-Cost Digital Code Lock*, în **Electronics for you**, iulie 1999. ◆

PICkit1 FLASH Starter Kit





MICROCHIP
Development Systems

Noul produs al firmei **Microchip**, leader recunoscut în producția de microcontrolere pe 8 biți, se numește ***PICkit1 FLASH Starter Kit***. Este o soluție low-cost pentru dezvoltarea de aplicații bazate pe microcontrolere PIC. Utilizatorul nu trebuie decât să instaleze soft-ul pe propriul calculator, să conecteze cablul USB și lucrul poate începe. Pe CD-ul inclus se găsesc multe programe demonstrative care pot fi testate pe microcontrolerul PIC12F675, livrat în pachetul ***PICkit1***. După parcurgerea codului și încercarea acestor programe, utilizatorul va putea să dezvolte propriile aplicații folosind mediul integrat de dezvoltare al Microchip, MPLAB. Cei care preferă limbajul C, se pot orienta către PICC, un compilator C gratuit. Kit-ul include toate accesoriile necesare; se poate spune că este un "sistem de dezvoltare într-o singură cutie".

PICkit1 nu este un simplu programator, este un sistem de dezvoltare. Microcontrolerele PIC cu memorie flash pot fi șterse și reprogramate de 100.000 de ori. ***PICkit1*** poate șterge această memorie, o poate înscrie cu un cod mai nou decât cel deja existent într-un timp de ordinul secundelor și, imediat după aceasta, lansează în execuție programul înscris pentru testare. Pe cablajul programatorului se află 8 LED-uri, un potențiometru și un push-button, toate conectate la microcontroler, pentru ca sistemele ce folosesc butoane, conversii din analogic în digital sau care generează comenzi pe anumite porturi să poată fi verificate imediat după programare, fără a necesita extragerea circuitului din soclu.

PICkit1 se conectează la calculator prin intermediul portului USB, prin urmare problemele generate de configurarea porturilor COM sau LPT dispar. În plus, nu este nevoie nici de o sursă externă pentru alimentare. Programatoarele pe USB erau greu de găsit și, oricum, foarte scumpe. **Microchip** a schimbat această situație, lansând pe piață ***PICkit1***. Numele **Microchip** însuși este o garanție a calității acestui produs și a faptului că acesta va fi susținut și în continuare prin îmbunătățiri ale soft-ului. Microcontrolerele ce pot fi programate cu ***PICkit1*** sunt ***12F629, 12F675, 16F630 și 16F676***. Acestea sunt noile microcontrolere cu memorie flash, de 8 sau 14 pini, produse de Microchip, care, în curând, va lansa trei noi produse: *12F683, 16F684* și *16F688*.

ATENȚIE!

1. Cu ***PICkit1*** nu se pot programa microcontrolerele din seria 12C/16C dotate cu memorie ROM sau circuite cu mai mult de 14 pini.
2. ***PICkit1*** nu funcționează sub Windows98 First Edition.

Sintetizor de frecvențe - VHF (IV)

Elemente de realizare practică, punere în funcțiune și de reglaj final



Adrian Sorin **Mirea**, smirea@home.ro
U.P.B., Facultatea de Transporturi

În acest articol, ultimul din serie, sunt prezentate elemente ce prezintă interes în special pentru cei ce doresc să realizeze practic sinteza de frecvențe ce face obiectul acestui șir de 4 articole. La început sunt prezentate cablajele imprimate ale părții de sinteză de frecvență propriu-zisă (blocul PLL) și a blocului de comandă a funcționării intregului ansamblu, echipat cu microcontrolerul ATMEGA8. În cea de-a doua parte sunt prezentate câteva "secrete" sub forma unei metodologii succinte, care permite punerea în funcție a sintezei de frecvență și etalonarea-reglarea acesteia chiar și în lipsa unui echipament sofisticat.

Cablajele imprimate au fost realizate prin metoda bazată pe folie PnP, pe sticlotextolit placat și au fost corodate în soluție de clorură ferică. După corodare, circuitele au fost spălate (atenție la clorura ferică ce poate să rămână în găuri, dacă nu este atent spălată, și care produce corodarea/oxidarea terminalelor componentelor!), uscate, găurite și apoi acoperite cu o soluție de colofoniu diluat în alcool izopropilic (sau spray Flux SK 10, de exemplu, n.r.) pentru a se împiedica oxidarea traselor. După uscarea soluției decapant-protectoare, trasele au fost cositorite în întregime și apoi s-a trecut la montarea componentelor.

Pe circuitul imprimat al blocului de comandă este preferabil să se monteze la început microcontrolerul, numărul mare de pini (28) al acestuia făcând dificilă montarea sa fără a se îndoi terminale, chiar și pe un circuit imprimat gol fiind mult mai greu dacă sunt și componente deja montate.

Intrările și ieșirile au fost amplasate grupat pentru a se putea utiliza sistemul de legături cu "panglică", această metodă prezentând avantajul unei mai bune rezistențe mecanice.

Punerea în funcțiune a montajului

Se alimentează sintetizorul cu 9V de la o sursă de tensiune foarte bine filtrată și stabilizată (este de preferat ca tensiunea alternativă reziduală de brum să fie sub $1mV_{VV}$).

Se verifică, folosind osciloscopul (pe pinul 10 de la microcontroler) funcționarea oscilatorului de 4.000.000Hz și apoi se conectează osciloscopul și un frecvențmetru bine etalonat pe ieșirea 3 a PLL-ului (Tp 4) și se reglează cu acuratețe frecvența de oscilație la 4.000.000Hz. Această metodă de măsură prezintă avantajul că nu încarcă oscilatorul cu capacități parazite,

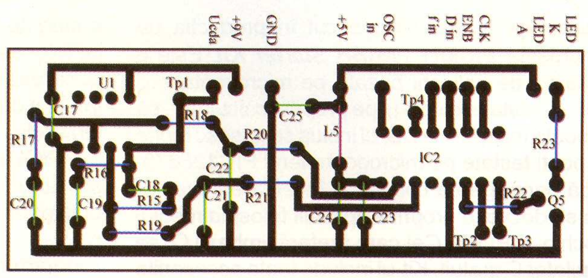


Fig. 1 Cablajul imprimat al circuitului PLL realizat cu circuitele integrate MC145170 și LM358

altele decât cele tipice montajului și în acest fel frecvența reglată se pastrează și după deconectarea sondelor de măsură.

Se măsoară frecvența semnalului la ieșirile MxTx și MxRx (trebuie să fie 132MHz dacă nu au fost acționate

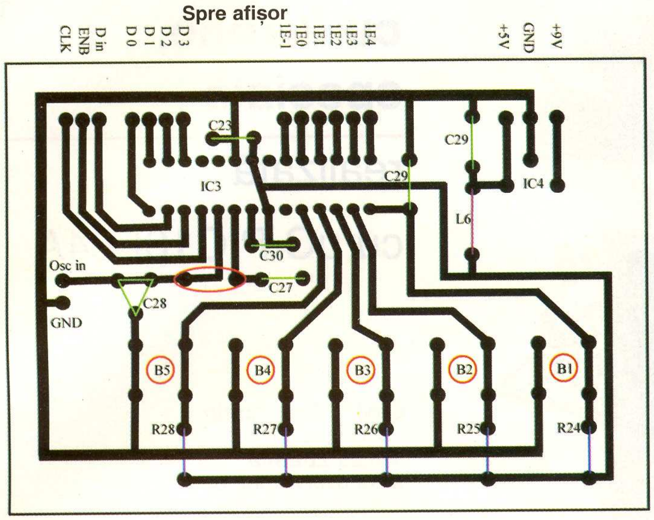


Fig. 2

Cablajul imprimat al blocului de comanăa echipat cu microcontrolerul ATMEGA8; se recomandă realizarea pe aceeași placă cu MC145170 (alăturat)

În plus, este important de reținut că apariția semnalului de 4MHz la iesirea 3 a PLL-ului denotă corecta programare a registrului C, valoarea setată automat la POR pentru biții C2, C3 și C4 fiind corespunzătoare unui factor de divizare REFout = Fin/8, ceeace ar duce la apariția unui semnal de 500kHz pe pinul 3 în cazul în care registrul C nu ar fi reprogramat de partea anterioară ciclului din programul de control.

Se verifică funcționarea OCT-ului prin existența semnalului RF pe C5 (în colectorul lui T1).



Se verifică funcționarea corectă a divizoarelor R și N prin existența frecvenței de comparație de 12,5kHz la ieșirile fR (pinul 9 sau Tp 3), respectiv fV (pinul 10 sau Tp 2). Trebuie luat în considerare că aceste semnale nu au factorul de umplere 1/2 ci sunt sub formă de impulsuri scurte (mai greu de sincronizat pe unele osciloscoape).

Dacă bucla PLL s-a calat, se constată aprinderea LED-ului D2 (vezi schema din figura 4 a articolului din numărul precedent).

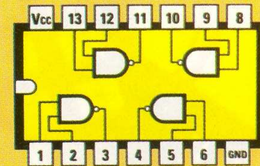
butoanele de comandă).

Se acționeză tastele Up și Down și Offset (cu și fără Fast) și se urmărește indicația afișoarelor și faptul că frecvențele afișată și efectiv generată sunt identice.

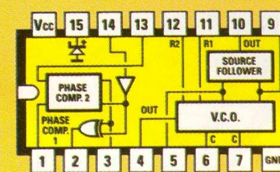
O problemă mai delicată este verificarea calității semnalului de ieșire, în lipsa unui analizor de spectru. Cu toate acestea, dacă se dispune de un receptor de bună calitate cu S-metru, se poate face o apreciere calitativă (nu cantitativă). În acest sens se ascultă semnalul generat de sinteza de frecvență, acordând receptorul chiar pe această frecvență. Semnalul recepționat trebuie să fie constant ca amplitudine și lipsit de zgomot. Verificarea se va face în cel puțin 3 puncte (132, 134,5 și 137MHz). În fiecare caz, se va muta receptorul și în canalele adiacente (+/- 12,5kHz) și se va monitoriza amplitudinea armonicilor generate. Evident acestea trebuie să fie cât mai mici. Pentru reducerea suplimentară a amplitudinii acestor armonici se poate acționa fin (tunning) asupra elementelor R - C din structura filtrului de buclă.

Cei interesați pot contacta autorul programului cu care au fost efectuate testele de funcționare, la adresa de e-mail: florinel_b@yahoo.com Pentru apecte funcționale sau constructive suplimentare (care "eventual" s-au omis din această prezentare), autorul poate fi contactat la adresa de e-mail: smirea@home.ro. ◆

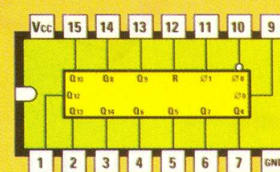
Catalog - circuite logice



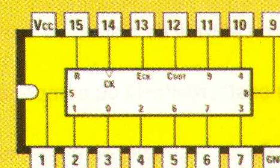
4011



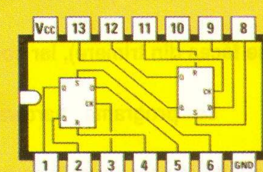
4046



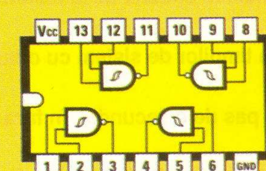
4060



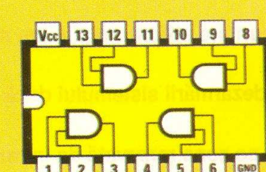
4017



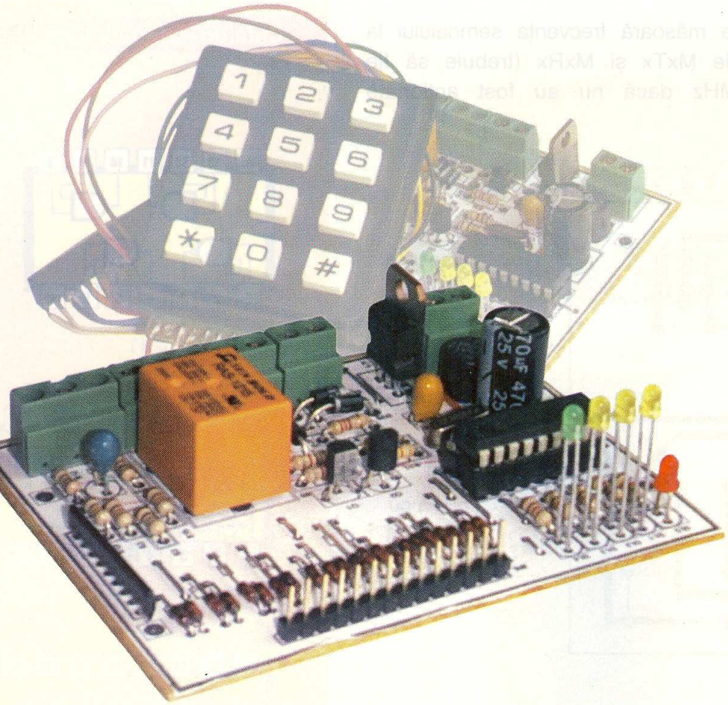
4013



74132



7408



Alarmă cu 2 zone, specială realizată cu μC PIC16F84A

Croif V. **Constantin**
croif@elkconnect.ro
Mircea **Zbarnia**
electrozet@xnet.ro

În urmă cu câteva numere a fost publicată o centrală de alarmă cu 4 zone, "low cost", realizată cu componente discrete. Ca dezavantaje, ea nu permitea setarea exactă a timpilor de sistem (ajustarea se făcea din trimere), iar codul se "programa" hardware.

Alarma prezentată în acest număr permite modificarea codului de la tastatură, setarea timpilor de sistem cu o bună precizie (cu pas de o secundă), în faza de programare a μC și prezintă câteva particularități ce oferă un grad mare de securitate utilizatorului (cum ar fi inhibarea dezarmării sistemului dacă nu s-a intrat pe zona rezervată de intrare - ieșire, notată Z1-IT).

În prezentarea articolului s-a pus accentul pe ilustrarea grafică, mult mai sugestivă, fiind ușor de înțeles funcțiile centralei. Și aceasta, pentru că o parte din cititorii revistei "evită" citirea cu mare atenție a întregului text, abordând realizarea practică înaintea parcurgerii complete a acestuia (remarca autorului, ca urmare a numărului mare de întrebări primite telefonic sau prin e-mail, referitoare la articolele prezentate în revistă).

Descrierea funcțiilor centralei de alarmă

Centrala de alarmă se caracterizează prin:

• 2 intrări de zone, ce pot fi programate software (în faza de programare a μC) de tip NC (intrare pentru buclă normal închisă, caracteristică detectorilor de mișcare - PIR - sau contactelor magnetice) sau NO (normal deschisă, carcteristică senzorilor de fum);

• 2 ieșiri, una pe releu de 10A, ce are contacte NO, NC și COM libere, și care semnalizează o alarmă, iar cealaltă ieșire tip open collector, pe tranzistor de mică putere (100mA/12V), tip npn, care urmărește starea sistemului (armat sau dezarmat). Cu un tranzistor pnp funcția se inversează;

- conector pentru alimentare de back-up de la un acumulator de 12V, 1...2Ah;

- armare și dezarmare de la o tastatură cu 12 taste (armare prin tasta * care poate fi inscripționată cu ARM, dezarmare numai prin cod din 4 cifre);

- schimbarea codului utilizator de la tastatură prin secvența **[#] [cod nou]**;

- timpi de sistem programabili software, în faza de scriere a μC - T_{EXIT} (intervalul de timp necesar ca utilizatorul să părăsească zona protejată după armarea sistemului cu tasta [*], semnalizat optic cu DL2), T_{ENTRY} (intervalul de timp disponibil pe care îl are utilizatorul, care a pătruns în zona protejată Z1 - IT - cu temporizare la anclanșare, să introducă codul corect, pentru a dezarma sistemul. Este semnalizat optic de DL3), T_{RING} (intervalul de timp - alarmă - în care releul REL 1 este acționat, semnalizat optic cu LED-ul verde DL4);

- semnalizare optică a stărilor sistemului și a timpilor de sistem (vezi figura 3).

Conectoarele de sistem (pentru intrări sau ieșiri) sunt prezentați sumar în figura 2, conform schemei electrice din figura 1. În figura 3 se prezintă sugestiv semnalizările centralei și modul de manifestare. Dacă sistemul se armează cu tasta [*] (se intră în starea de prearmare, mai corect spus), pe durata T_{EXIT} LED-urile galbene DL1 și DL2 se aprind. După expirarea timpului de ieșire (T_{EXIT} - se recomandă 30...60s), DL2 se stinge, iar LED-ul DL1 semnalizează

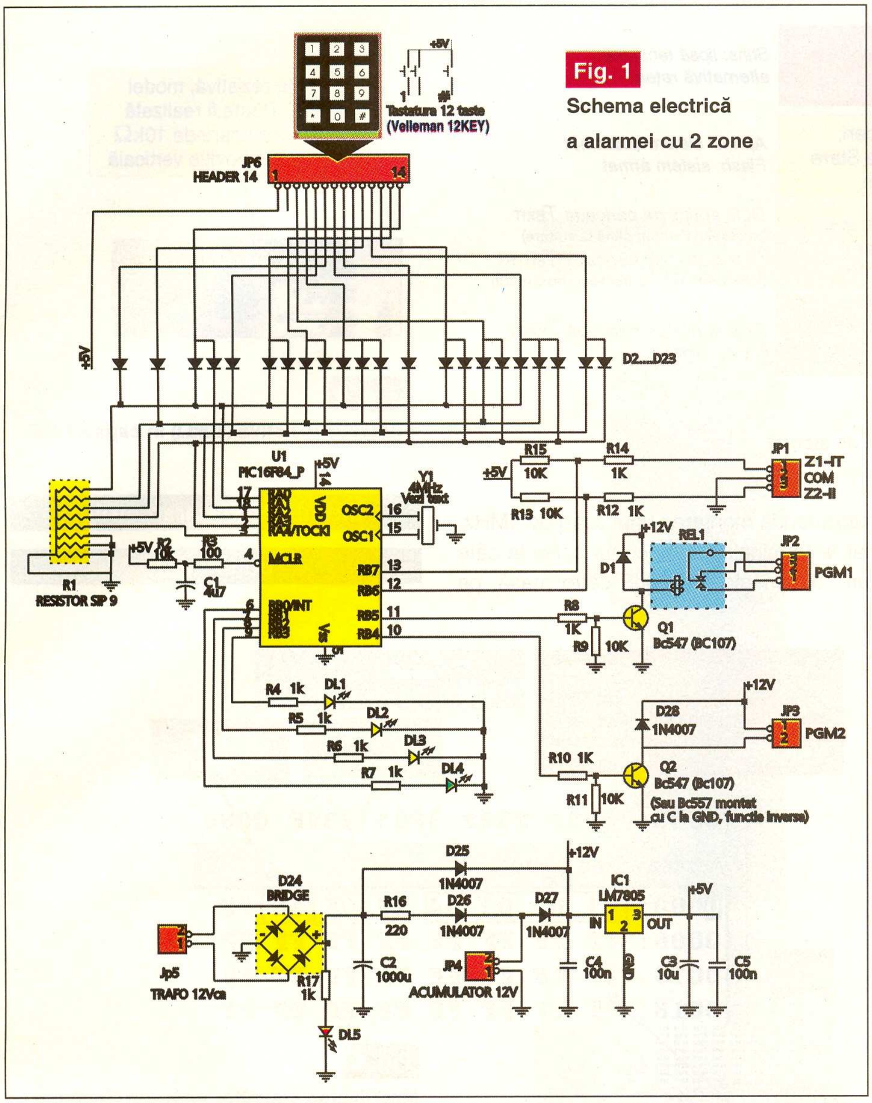


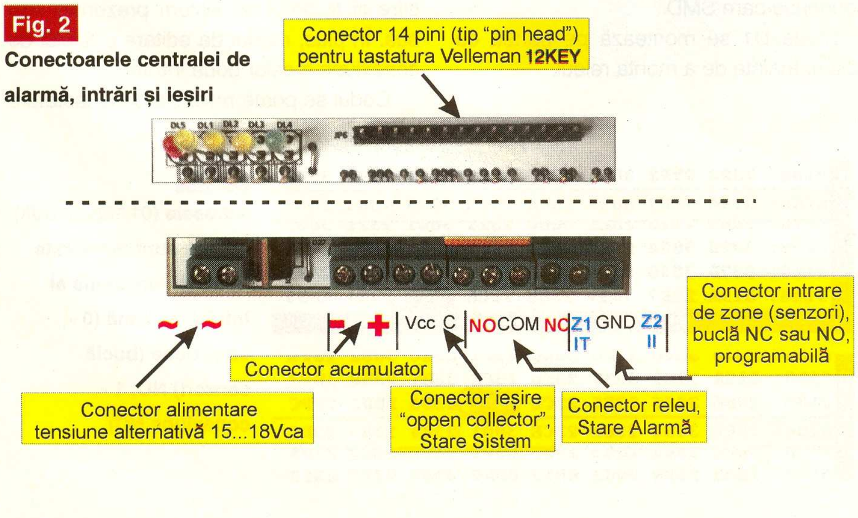
Fig. 1
Schema electrică a alarmei cu 2 zone

intermitent starea de veghe până la dezarmare, când DL1 se reaprinde. Dacă s-a pătruns în zona protejată de sistemul de alarmă prin aria supravegheată de senzorul montat pe intrarea Z1 - IT, se aprinde DL3, ce semnalizează declanșarea contorului de timp pentru T_{ENTRY} (se recomandă 8...15s), timp în care trebuie introdus codul corect, altfel este declanșată starea de alarmă, releul REL 1 este acționat, iar LED-ul DL4 semnalizează evenimentul (pe durata setată cu T_{RING}, recomandat 60s).

Observație importantă.

Centrala oferă un grad sporit de securitate. Particularitatea constă în următorul fapt: dacă se introduce codul greșit sau nu este introdus în timpul rezervat intrării în aria protejată, sistemul semnalizează o alarmă completă, dezarmarea nemaifiind posibilă, decât după expirarea timpului T_{RING} (condițiile fiind: securizarea ambelor zone și re-pătrunderea în imobil prin zona supravegheată Z1 - IT). De asemenea, dacă alarma este declanșată de pătrunderea directă în zona Z2 - II, dezarmarea nu mai este posibilă, decât respectând condițiile de mai sus, după expirarea T_{RING}.

Fig. 2
Conectoarele centralei de alarmă, intrări și ieșiri



Schema electrică

Schema electrică a centralei este simplă, fiind realizată în jurul microcontrolerului PIC16F84A, de altfel cel mai uzual. Deoarece acesta nu oferă toate resursele, în schema de față, pentru utilizarea unei tastaturi în format matricial (8 linii), s-a recurs la artificiul utilizării unei tastaturi banale cu 12 taste, cu pin comun (oferită de Velleman prin Conex Electronic) și a codificării BCD a celor 12 linii, rezultând în final 4 linii de intrare în µC. La prima vedere par foarte multe diode, însă montajul este simplu, iar prețul unei diode 1N4148 este de numai 500 lei (n.r., la Conex Electronic), ceea ce se justifică. Ceilalți pini de port ai µC sunt utilizați pentru semnalizări (4 pini) și ieșiri (2 pini). Ieșirea open collector de la pinul 10 urmărește starea sistemului (asemenea LED-ului DL1). Această ieșire poate fi utilizată pentru conectarea unui dispozitiv de acționare (deschidere) a unei uși, de exemplu o yallă elecromagnetică. Dacă în loc de tranzistor npn (pentru Q2) se montează unul pnp (cu colectorul la masă, însă) funcția se inversează. Se va alege varianta care convine. Trebuie să nu se depășească în sarcină curentul nominal de colector al tranzistorului (100mA).

Contactele releului sunt libere și pot fi conectate în diverse moduri. La acestea se leagă de regulă o sirenă, pe trei fire (cu fir de comandă, conectat la masă sau plus și care să traverseze contactul NC; este situația cel mai des întâlnită).

Intrările pentru senzori sunt notate generic Z1 - IT, intrare cu acționare întârziată și Z2 - II, intrare cu acționare imediată.

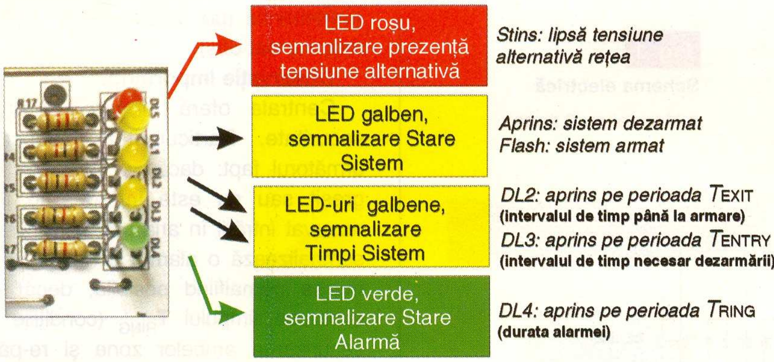


Fig. 3

LED-urile de semnalizare a stării centralei de alarmă



Fig. 4

Rețeaua rezistivă (10kΩ) în capsulă SIP

Modificarea parametrilor de sistem

Montajul se alimentează de la un transformator de rețea 220/15...18Vca care să suporte curentul consumat de centrală, precum și cel consumat de sirenă (sau alte echipamente pe care le acționează pe ieșiri).



Fig. 5

Oscilatorul (baza de timp a sistemului). Realizat cu cuarț, condensatoarele (2x33pF) sunt montate pe partea cu lipituri (de la pinii cuarțului către masă)

Tensiunea de +5V se recomandă a fi utilizată numai pentru centrală. De altfel, ea nu este prezentă la nici un conector. Tensiunea de +12V se poate prelua de pe catodul diodelor D25 sau D27.

Rețeaua de rezistoare în capsulă SIP (figura 4) se poate înlocui (în caz că nu poate fi procurată, deși se găsește în magazine, însă este mai scumpă comparativ cu același număr de rezistoare) cu rezistoare de 10kΩ montate în poziție verticală.

Pe schemă este figurat ca oscilator un filtru de 4MHz cu 3 terminale (sau 5,5MHz). Este mai greu de procurat. Se recomandă montarea unui cuarț de 4MHz, iar la terminalele sale se va conecta câte un condensator de 33pF către masă, pe partea opusă a cablajului (cu lipituri), operația fiind facilă, ca urmare a proiectării cablajului (figura 5). Se pot utiliza două condensatoare SMD.

Dioda D1 se montează pe partea cu lipituri, înainte de a monta releul.

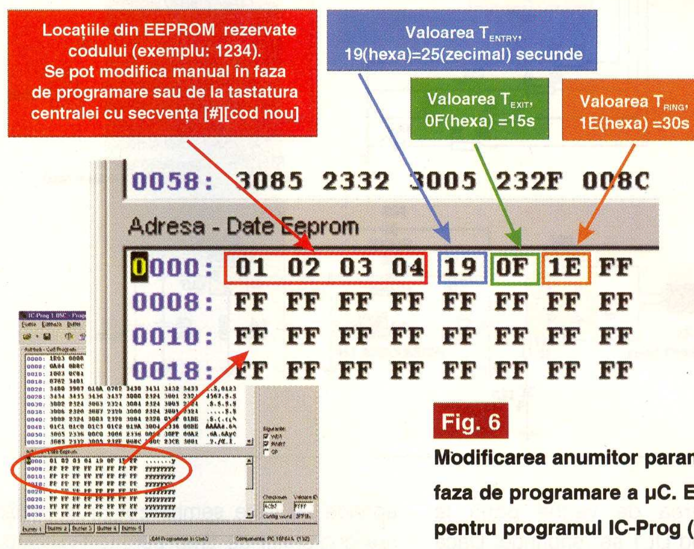


Fig. 6

Modificarea anumitor parametri încă din faza de programare a µC. Exemplificare pentru programul IC-Prog (www.ic-prog.com, programatorul prezentat în numărul anterior al revistei)

Se va face referire la codul format din 4 cifre și la timpi de sistem prezentați mai sus. În plus, modul de editare a tipului de conexiune a celor două intrări.

Codul se poate modifica de la tastatură

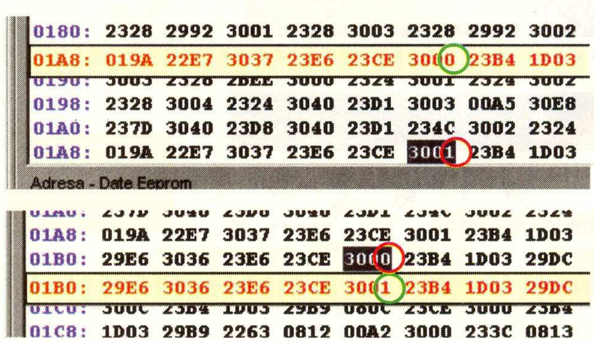


Fig. 7

Adresele (01A8h, 01B0h) în care sunt memorate tipul de conexiune al intrării de zonă (0 - conexiune (buclă senzori) NO, 1 - conexiune NC).

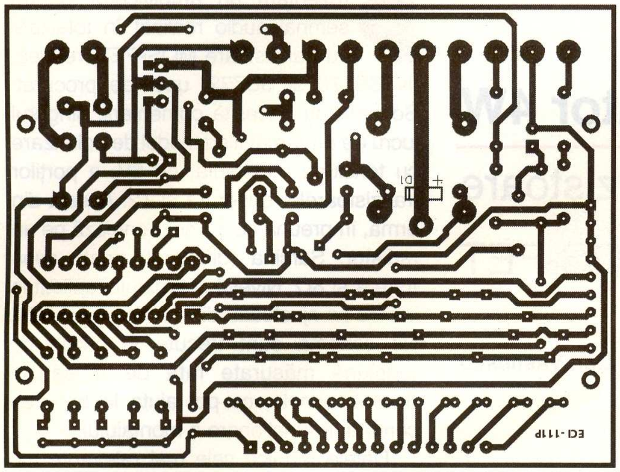


Fig. 8
Cablajul imprimat

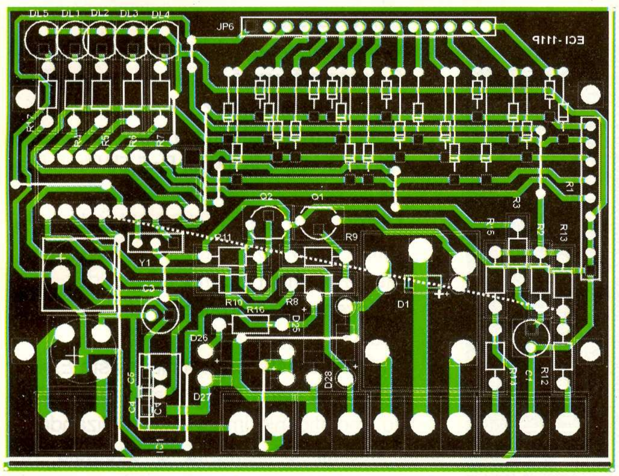


Fig. 9
Desenul de amplasare

cu secvența: **[#] [cod nou]** sau software la operația de scriere a μC. În figura 6 se prezintă locațiile din EEPROM care conțin codul. Aceste locații se pot modifica (edita) manual, exemplificarea fiind făcută cu programul IC-Prog (www.ic-prog.com, al cărui programator a fost prezentat în numărul anterior al revistei Conex Club). Codul inițial este 1234. Valorile sunt în hexazecimal.

Din figura 6 se deduce și modul de modificare a timpilor de sistem, respectiv T_{EXIT}, T_{ENTRY}, T_{RING}. Atenție, valorile sunt tot în hexazecimal!

În figura 7 se prezintă o captură de ecran în care se remarcă cele două adrese ce determină tipul de intrare pentru bucla senzorilor, respectiv 01A8h (intrarea Z1 - IT) și 01B0h (intrarea Z2 - II). În locațiile încercuite (figura 7) se introduce 1 pentru intrare de buclă NC sau 0 pentru buclă NO.

Construcția alarmei

Construcția montajului nu pune probleme deosebite. Cablajul a fost proiectat pentru o carcasă de tablou electric cu 4 poli (vezi Tastatura pentru control acces din 12/2003 sau Centrala de alarmă 4 zone din 1/2004).

Tastatura cu 12 taste (12KEY), rețeaua rezistivă în capsulă SIP, conectorul JP6 tip "pin head", conectoarele terminal bloc cu 2 sau 3 căi, releul tip Millionspot sau Omron de 12V, etc., pot fi achiziționate de la Conex Electronic.

Cablajul a fost executat cu folie PnP, iar pentru a facilita montajul componentelor, a fost aplicată o coală albă imprimată pe partea componentelor cu inscripționarea acestora și referințele. Desenul acestuia este prezentat în figurile 8 și 9.

După corodare se recomandă aplicarea pe partea imprimată a unui strat de spray Flux SK10, care asigură o bună lipire și o rezistență în timp (la corodare).

A nu se uita de montajul ștrap-urilor și a punților (figurate punctat) din conductor izolat.

Programarea microcontrolerului

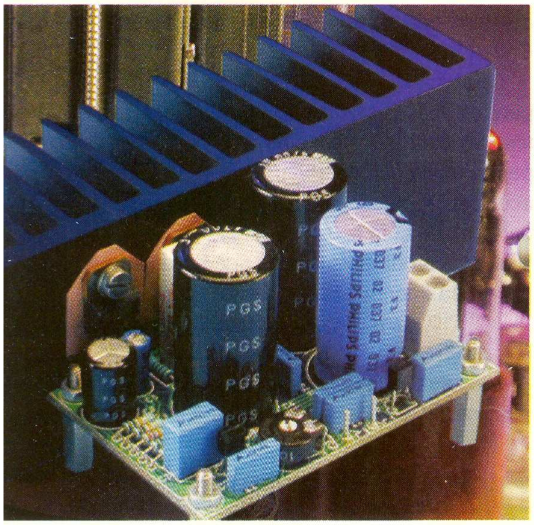
Pentru a programa microcontrolerul este nevoie de un programator pentru μC PIC. Un exemplu este cel prezentat în numărul anterior al revistei, al cărui soft, IC-Prog se găsește gratuit pe Internet. Sau se poate achiziționa kit-ul Velleman K8048, de la Conex Electronic.

La operația de programare recomandăm citirea cu atenție a paragrafului *"Modificarea parametrilor de sistem"*.

Programul pentru μC PIC16F84 se poate obține gratuit de la autori printr-o solicitare la *croif@elkconnect.ro*. Cei care nu au posibilitatea (instrumentele) să programeze un μC, pot realiza acest lucru la Conex Electronic, care oferă servicii de programare memorii și microcontrolere. Se poate expedia însă, la cerere (prin e-mail), pentru cititorii din provincie, un microcontroler gata programat. Trebuie specificat tipul intrărilor (NC sau NO) și timpii de sistem.

Bibliografie

1. Electronique Pratique nr. 250
2. Internet, www.ic-prog.com ◆



Amplificator 4W

cu tranzistoare MOS-FET

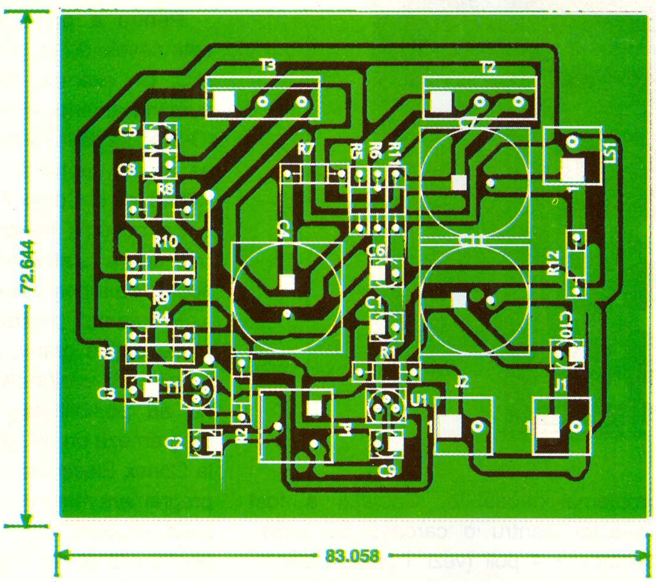
Dan **Vasilescu**

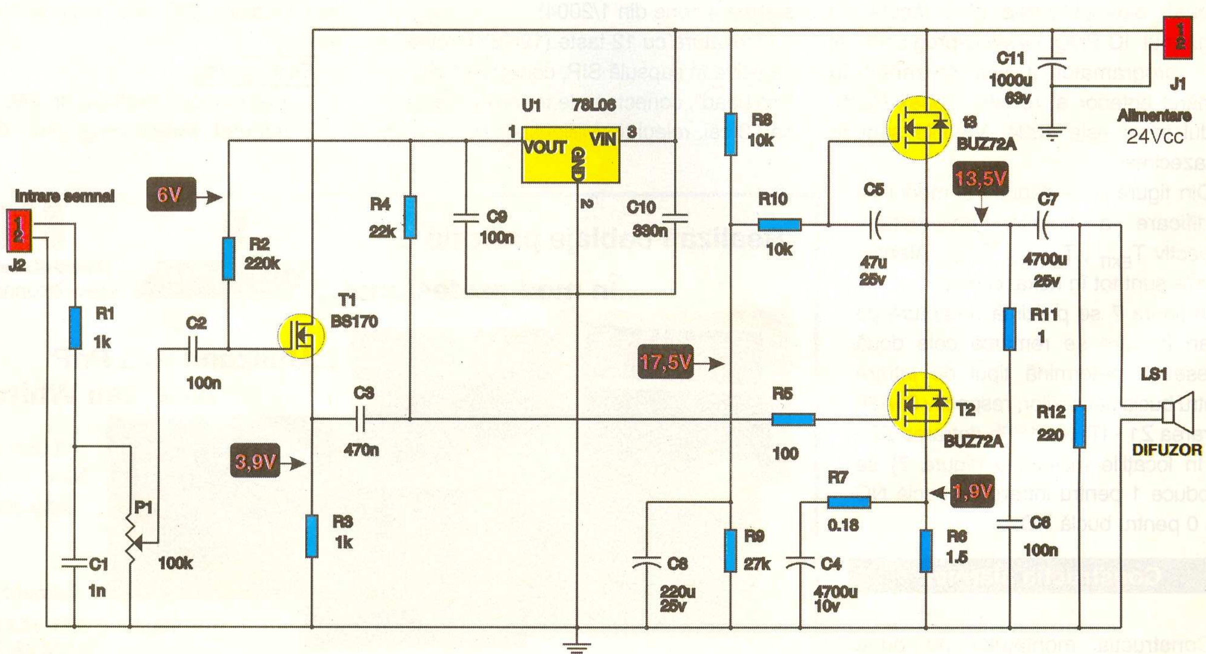
Prezentăm un amplificator pentru semnal audio realizat în totalitate cu tranzistoare MOS-FET, respectiv BS170 și BUZ72, ușor de procurat. Schema nu necesită comentarii, singurul lucru de remarcat fiind modul de polarizare cu tensiune constantă, de 6V, a porților tranzistoarelor driver T1 și T2. Acesta din urmă, împreună cu T3 se montează pe un radiator. Sarcina (difuzorul) poate avea între 4 și 8Ω. Nivelul semnalului aplicat la intrare se ajustează din semireglabilul P1. Pe schemă sunt trecute și nivele de tensiune măsurate față de masă, în diverse puncte, ce pot ajuta la punerea corectă în funcționare a montajului.

Datele tehnice cele mai relevante ale amplificatorului sunt:

- Alimentare la 24Vcc;
- Curent absorbit I=1,28A;
- Puterea măsurată în condițiile sarcină 8Ω și THD10% la 1kHz: P=4W "sinus";
- Puterea măsurată în condițiile sarcină 8Ω și THD <20% la 1kHz, P=5,5W "muzica-lă";
- Distorsiuni THD la 1W/8Ω/1kHz de 4,2%, iar la 0,1W de 1,3%;
- Raport semnal zgomot S/N=89dB;
- Frecvența de amplificare: 83Hz...155kHz.

Montajul este inspirat din revista *Elektor 12/2003*, a cărui fotografie se prezintă în titlu, modificările importante realizându-se la cablaj. O variantă a acestuia (de dimensiuni ceva mai mici) se poate descărca în format .PDF de la adresa *www.elektor.de/pcbs/pcbs.htm*, referință 030079-1.





3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei
2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei
3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Simona Enache
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725



În atenția abonaților *CONEX CLUB:*
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ **12 luni** ☐ **6 luni**

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de:

☐ **300 000 lei**
☐ **180 000 lei**

..

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....



Ofertă Colecţie ConexClub





1999 - 2000

190.000 lei

Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2001

190.000 lei

2002

190.000 lei

1999 - 2002

490.000 lei

Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2003

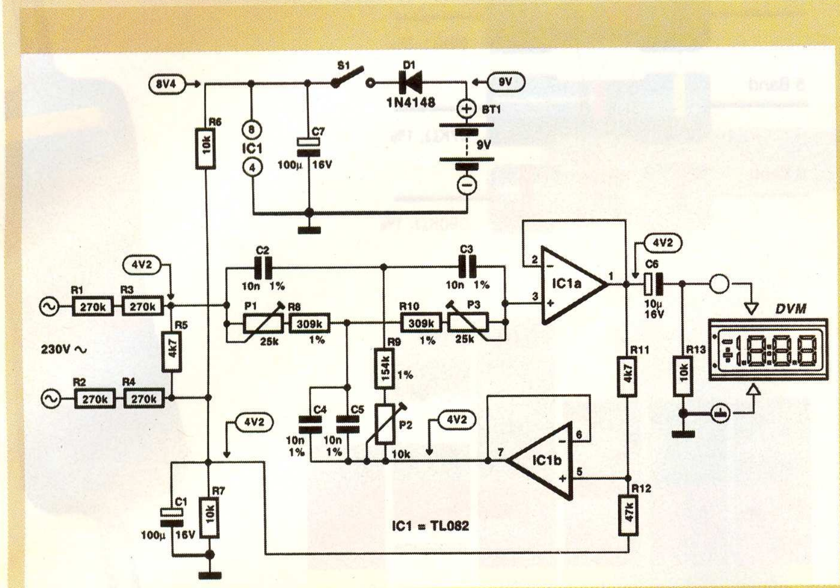
290.000 lei

1999 - 2003

780.000 lei

Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

THD-metru pentru rețeaua de 220Vca



Sugerăm realizarea unei interfețe de măsură pentru multimetru cu utilitate în principal în sectorul energetic, dar și casnic, oferiind informații importante despre calitatea rețelei de curent alternativ de 220Vca. Afișarea se face pe un multimetru digital, gamă pentru milivoltmetru. Citirea se face direct în procente (%). Din P1 se ajustează indicația minimă. Celelalte corecții se fac din P2 și P3. Pe schemă sunt indicate și valorile de tensiune de la principalele noduri către masă, de care trebuie ținut cont când se lucrează cu o interfață de măsură pentru electronică. Alimentarea se face de la o baterie de 9V, consumul fiind de circa 5mA.

Bibliografie

Elektor 7-8/97.

Antenă externă

pentru terminale GSM

Antena propusă poate fi utilă în zonele unde semnalul oferit de celula operatorului GSM are intensitate redusă. Ea poate fi ideală în concediu, la drumețiile pe munte, etc. Majoritatea telefoanelor GSM au conector de antenă exterioară.

Modaliatea de execuție este prezentată schițat în figurile alăturate. Materiale: cablu coaxial 75Ω, tub PVC de instalație electrică având o lungime cuprinsă între 30cm și 1m, cu diametru suficient pentru o mufă mamă PL259 și corespondenta SO239, câteva tije de cupru (în număr de 5, cu lungimea de 8,5cm). Radioamatorii cunosc bine acest tip de conectoare. Dacă se utilizează cablu de 50Ω, tijele de la bază se îndoaie la numai 45 de grade.

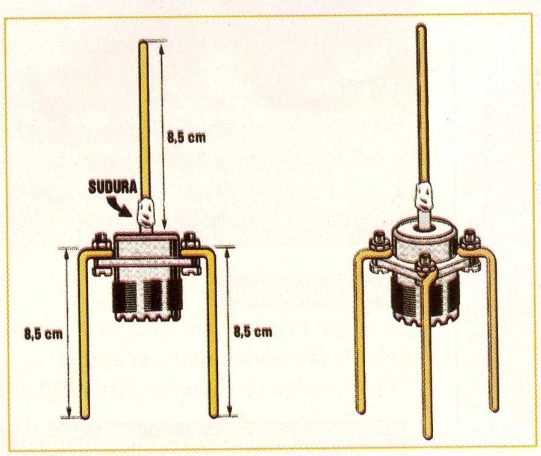
Antena se poate utiliza și pentru alte lungimi de undă, lungimea celor 5 tije determinându-se rapid cu formula:

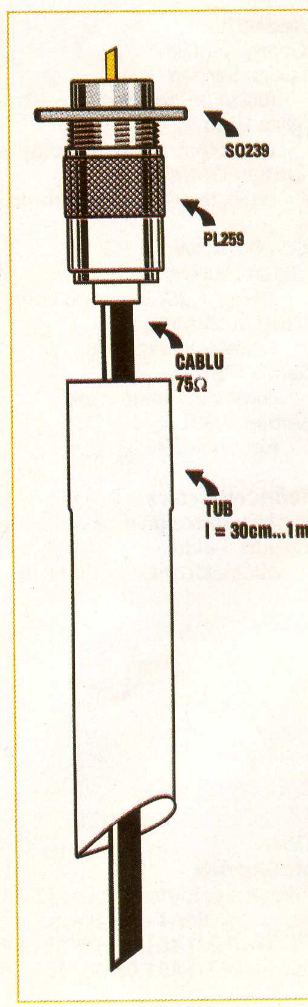
l[m] = 72 / f [MHz],

pentru 144MHz rezultând o lungime a tijei de 49,6cm.

Sursă: Electronique magazine nr. 51 ◆







ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ștefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Simona Enache
vinzari@conexelectronic.ro

Colectivul de redacție

Redactor șef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant științific
Norocel-Dragoș Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

Redactori
George Pintilie
Lucian Bercian
lucian.bercian@conexelectronic.ro
Silviu Guțu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Colaboratori
Ștefan Laurențiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com
Șerban Naicu
electronica@voxline.ro

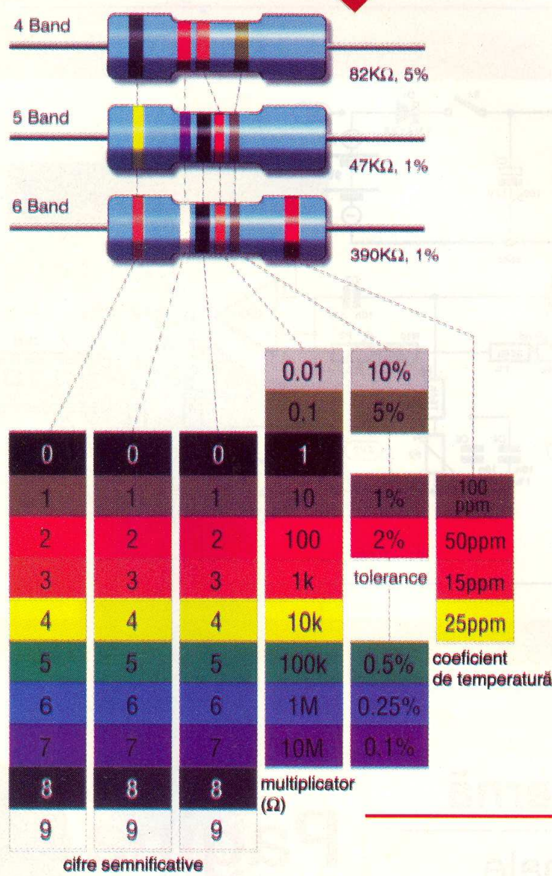
Tehnoredactare și prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacției
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44,
sector 4 - București
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

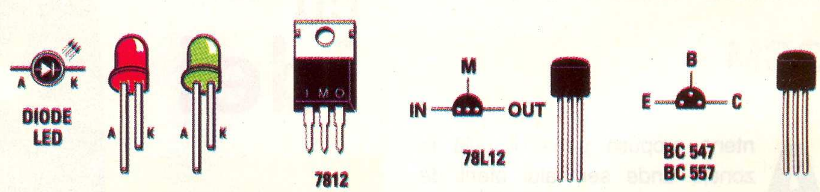
CATALOG

Codul culorilor pentru rezistoare





componente uzuale



În atenția celor care doresc să devină colaboratori ai revistei

Articolele trimise la redacție (prin poștă sau e-mail) trebuie să prezinte rezultatul unor experimente practice ale subiectului, respectiv sa aibă un caracter aplicativ. Articolul, pe lângă textul care să prezinte descrierea montajului și funcționarea sa, trebuie să conțină scheme electrice, obligatoriu cablaje sau desene de amplasare și o fotografie. În plus, pot fi adăugate rezultate experimentale (grafice, tabele, forme de undă captate pe osciloscop, simulări realizate pe PC comparate cu rezultatele experimentale, etc.).

Dacă autorul nu poate realiza o fotografie de calitate, montajul poate fi adus la redacție și fotografiat. Colaboratorii din provincie, pot trimite montajul prin colet poștal, va fi fotografiat și returnat autorului, toate taxele fiind plătite de redacție.

Colaboratorii vor primi drepturi de autor dependente de valoarea științifică, practică și importanța subiectului tratat.

Anunț important!

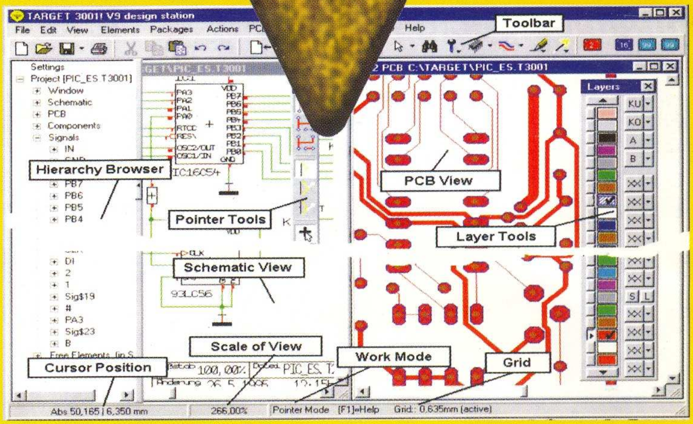
Așteptăm în continuare lucrările dumneavoastră la concursurile organizate de revistă în lunile **februarie, martie și aprilie**.
Puteți **câștiga** un multimetru **DVM810** și un **ciocan de lipit SMD la 12V**.

Termenul limită de expediție este 20 iunie 2004.

- Editare scheme
- Proiectare cablaje
- Simularea funcționării circuitelor electrice

TARGET 3001!





Câștigați timp elaborând proiectele dvs. utilizând TARGET 3001!

TARGET 3001! ***V11 "light"*** - 400 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 25 de semnale;

TARGET 3001! ***V11 "smart"*** - 700 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 50 de semnale;

TARGET 3001! ***"economy"*** - 1000 pini/ pastile 4 straturi, simulare până la 75 de semnale;

TARGET 3001! ***"professional"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, simulare până la 100 de semnale;

TARGET 3001! ***"design station"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, număr nelimitat de semnale simulate.

Oferte speciale pentru școli și studenți!



prin conex electronic

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79